

**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 «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза»

« 25 » октября 2022 г, протокол № 2 _____

Руководитель ООП, к.х.н.,ст.н.с, зав.кафедрой ТКМиМС  /Алексеев А.А./

**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?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 «Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза»

« 29 » июня 2022 г, протокол № 11

Руководитель ООП, к.х.н., ст.н.с, и.о. зав.кафедрой ТКМиМС  /Алексеев А.А./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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

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

« 27 » октября 2021 г, протокол № 2 »

Руководитель ООП, к.х.н., ст.н.с., доцент  /Алексеев А.А./

**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, к.х.н., ст.н.с., доцент  /Алексеев А.А./

**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 , к.х.н.,ст.н.с., доцент _____  /Алексеев А.А./

**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, к.х.н., ст.н.с., доцент _____  /Алексеев А.А./

**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, к.х.н., ст.н.с., доцент  /Алексеев А.А./

**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_ 2021г, протокол № _6_

Руководитель ООП, к.х.н., ст.н.с., доцент  /Алексеев А.А./

**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, к.х.н., ст.н.с., доцент _____  /Алексеев А.А./

**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, к.х.н.,ст.н.с., доцент _____  /Алексеев А.А./

**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, к.х.н.,ст.н.с., доцент _____ /Алексеев А.А./

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

УТВЕРЖДАЮ

Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Основы проектирования и оборудование предприятий
по переработке полимеров»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
	Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
	Область применения программы.....	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре 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	7
	5.4 Тематический план практических занятий	7
	5.5 Курсовые проекты	8
	5.6 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 ... Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	9
	6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	11
	6.3 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	11
	6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	12
	6.5 Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации. Примеры	13
7	Методические указания по освоению дисциплины	14
	7.1 Образовательные технологии	15
	7.2 Лекции	15
	7.3 Практические занятия	15
	7.4 Самостоятельная работа студента.....	15
	7.5 Методические рекомендации для преподавателей.....	16
	7.6 Методические указания для студентов	16
	7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	17
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
	8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
	8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы	18
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	21
	Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации	24

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (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 представлений обучающегося о проектировании производств переработки полимеров в рамках овладения следующими компетенциями:

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);
- способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);
- способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).

Задачи преподавания дисциплины:

- развитие представлений о физико-химических процессах при переработке полимерных материалов и способах их осуществления;
- приобретение новых знаний конструкций и принципов работы основного и вспомогательного оборудования;
- приобретение новых знаний путей повышения экономической и экологической эффективности производств переработки полимерных материалов;
- ознакомление обучающихся с порядком профилактического осмотра оборудования, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;
- формирование знаний, умений и навыков, способствующих освоению и эксплуатации нового оборудования;
- приобретение знаний основ проектирования производств переработки полимерных материалов.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10.05 – Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является обязательной для освоения в 8 и 10 семестрах.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Прикладная информатика, Инженерная графика, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Электротехника и промышленная электроника, Экология, Безопасность жизнедеятельности, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Основы экономики и управления производством, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных

умений и навыков научно-исследовательской деятельности и параллельно изучаемых дисциплин: Технология переработки полимеров, Метрология, стандартизация и сертификация, Моделирование химико-технологических процессов. Дисперснонаполненные (или армированные) полимерные материалы, Технология пластмасс (или эластомеров) и параллельно изучаемых дисциплин: Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий), Основы конструирования изделий и оснастки (экструзионной, литьевой или прессовой).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	способностью 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"> -физико-химические процессы при переработке полимерных материалов; -источники газообразных жидких и твердых отходов при переработке полимерных материалов и примерный их состав; - технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ; -технические средства очистки воды и системы водооборотных циклов; -способы утилизации твердых отходов; -основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принять решение по оборудованию склада и транспортирования сырья с учетом объемов производства. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов; -порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять график профилактического осмотра оборудования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -конструкцию и принцип работы не используемого ранее оборудования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или 4 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час	
		8	10
Контактная работа обучающихся с преподавателем	12,3	10,3	2
В том числе:			
Лекции	6	6	
Практические занятия (ПЗ)	6	4	2
Экзамен	0,3	0,3	
Самостоятельная работа (всего)	123	53	70
В том числе:			
Проработка лекционного материала	3	3	
Подготовка к практическим занятиям	2	2	
Выполнение контрольной работы	48	48	
Выполнение курсового проекта	68		68
Подготовка к защите курсового проекта	2		2
Контроль (Подготовка к экзамену)	8,7	8,7	
Итого в семестре		72	72
Общая трудоемкость	ак.час.	144	144
	з.е.	4	4

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

Структура дисциплины и виды занятий, 8 семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья	0,5	0,25	4	4,75	УО	ПК-4
2	Экструзионное оборудование	1	0,5	11	12,5	УО	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением	2	1,5	13	16,5	УО	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
4	Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов	0,5	0,25	7	7,75	УО	ПК-4
5	Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов	2	1,5	18	21,5	УО	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Подготовка к экзамену				8,7		
	Экзамен				0,3		
	Всего	6	4	53	72		

Структура дисциплины и виды занятий, 10 семестр

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Практ. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
5	Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов	2		2	УО	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Подготовка курсового проекта		69	69	УО	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Защита проекта		1	1	УО	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Всего	2	70	72		

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья	Общая технологическая схема переработки полимерных материалов. Классификация применяемого оборудования. Оборудование для приема, хранения, внутривароводского/внутрицехового транспортирования и дозирования сырья. Пневмотранспорт. Выбор оборудования с учетом объемов производства.
2	Экструзионное оборудование	Классификация экструдеров и экструзионных линий. Позиции стран и компаний на мировом рынке экструзионных технологий переработки полимерных материалов. Экструдеры с зоной дегазации. Экструдеры со смесительными секциями шнека. Шнеки барьерного типа (шнеки Мейллефера/Маклифера). Одношнековые экструдеры с осциллирующими шнеками. Двухшнековые экструдеры. Дисковые экструдеры. Экструдеры для переработки сырых резиновых смесей. Теория подобия и математическое моделирование при проектировании экструдеров и экструзионных агрегатов. Принципы и порядок выбора экструдера и экструзионных линий. Порядок проверки технического состояния экструдеров, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов экструзией в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов экструзией (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»).
3	Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением	Классификация и техническая характеристика литьевых машин. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов. Однопозиционные литьевые машины. Основные узлы конструкции литьевых машин. Приводы шнека. Механизмы смыкания и запираания формы трех- и двухплитных литьевых машин. Гидропривод литьевых машин. Литьевые машины специального назначения. Принципы и порядок выбора литьевой машины. Порядок проверки технического состояния литьевых машин, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов литьем под давлением в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов литьем под давлением (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»).
4	Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов	Способы очистки воздуха от пыли. Способы очистки воздуха от вредных газообразных веществ. Возможные схемы водооборотных циклов. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации.
5	Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов	Проектирование: основные понятия и общие сведения. Техничко-экономическое обоснование инвестиций. Бизнес-план проекта. Основные исходные данные для проектирования. Выбор места организации производства изделий из полимерных материалов. Задание на проектирование. Проектная документация и ее согласование. Классификация производств изделий из полимерных материалов по мощности и серийности. Фонды времени работы оборудования. Расчет мощности производства с учетом имеющегося оборудования. Решение обратной задачи. Компоночные решения. Материальные расчеты в производстве изделий из полимерных материалов.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1, 2	Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья. Экструзионное оборудование	2	УО	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	3-5	Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением. Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов. Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов.	2	УО	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Итого		4		

5.5. Курсовые проекты

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект	Организация производства литьевых изделий в ОАО «Пластик», г. Узловая	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства профильно-погонажных изделий в ОАО «Пластик», г. Узловая	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства гранулированных АБС-пластиков изделий в ОАО «Пластик», г. Узловая	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства труб в ООО «Новомосковский завод полимерных труб»	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства труб в ООО «Трубопласт», г. Тула	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства литьевых изделий в Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовой проект	Организация производства профильно-погонажных изделий в Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9
	и т.д.	

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ее использование при подготовке семестровой контрольной работы, курсового проекта и подготовке к экзамену.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период семестра организуется в форме проверки разделов семестровой контрольной работы и курсового проекта.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период экзаменационной сессии организуется в формах:

–устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса у доски);

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), работа у доски, своевременная сдача контрольной работы и курсового проекта.

Перечень вопросов для семестровой контрольной работы и устного опроса в период экзаменационной сессии приведен в приложении 2.

Тематика основных вопросов определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Критерии для оценивания семестровой контрольной работы, включающей индивидуальные задания

«Зачтено» («отлично») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы, имеются все расчеты, расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более двух раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

«Зачтено» («хорошо») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы. Количество правильно решенных задач не менее 70%. Имеются необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более трех раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«Зачтено» («удовлетворительно») выставляется в случае, если освещено не менее 70% всех теоретических вопросов, количество решенных задач не менее 30%. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

«Не зачтено» («неудовлетворительно») выставляется в случае, если освещено менее 70% всех теоретических вопросов, количество решенных задач менее 30%. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку.

При защите семестровой контрольной работы используются и критерии для оценивания устного опроса в период экзаменационной сессии

Тематика основных вопросов при защите семестровых контрольных работ определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Критерии для оценивания устного опроса в период экзаменационной сессии

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 сравнении с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме курсового проекта и экзамена. Курсовой проект защищается на комиссии из не менее двух преподавателей, включая руководителя проекта.

Критерии для оценивания курсового проекта

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсовой проект студента выполнен в полном объеме, имеются все расчеты, расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Курсовой проект не более одного раза возвращался студенту на доработку. При защите курсового проекта студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсовой проект студента выполнен в полном объеме, имеются все расчеты, расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации, однако отсутствуют необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Курсовой проект не более двух раз возвращался студенту на доработку. При защите курсового проекта студент допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если курсовой проект студента выполнен в полном объеме при неоднократной доработке. Учитывается аккуратность оформления работы и своевременность ее сдачи на проверку. При защите курсового проекта студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если курсовой проект студента не выполнен в полном объеме при неоднократной доработке. Учитывается аккуратность оформления работы и своевременность ее сдачи на проверку. При защите курсового проекта студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Критерии оценивания на экзамене приведены в разделе 6.4.

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».

Перечень вопросов на экзамен приведен в приложении 2.

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 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: -физико-химические процессы при переработке полимерных материалов; -источники газообразных жидких и твердых отходов при переработке полимерных материалов и примерный их состав; - технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ; -технические средства очистки воды и

			системы водооборотных циклов; -способы утилизации твердых отходов; -основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -принять решение по оборудованию склада и транспортирования сырья с учетом объемов производства.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками выбора оборудования для производства переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.
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)	Знать: -конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов; -порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -составлять график профилактического осмотра оборудования;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.
готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -конструкцию и принцип работы не используемого ранее оборудования;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании;
способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.

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 принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); -способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); -готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); -способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	выполнение контрольных работ	В полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля или выполнены с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

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

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

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

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

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

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Знать: -физико-химические процессы при переработке полимерных материалов; -источники газообразных жидких и твердых отходов при переработке полимерных материалов и примерный их состав; - технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ; -технические средства очистки воды и системы водооборотных циклов; -способы утилизации твердых отходов; -основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов; -конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов; -порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта; -конструкцию и принцип работы не используемого ранее оборудования; -источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов; Уметь: -принять решение по оборудованию склада и транспортированию сырья с учетом объемов производства; -составлять график профилактического осмотра оборудования; -рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования; -готовить заявки на приобре-	<i>Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i>	<i>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i>	<i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов. Решение практических заданий не предложено</i>

	<p>тение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий; -навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов; -навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании; -навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов. 				
--	--	--	--	--	--

6.5. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации. Примеры

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации. Полный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов семестровых контрольных работ и устного опроса в период сессии

Тема 1. Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья.

1. Общая технологическая схема производства изделий из полимерных материалов. Классификация применяемого оборудования. Оборудование для приема и хранения сырья. Правила складирования сырья. Выбор оборудования с учетом объемов производства.
2. Пневматические транспортирующие системы. Выбор оборудования с учетом объемов производства

Тема 2. Экструзионное оборудование

1. Классификация экструдеров. Экструдеры с зоной дегазации.
2. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов экструзией и пути повышения экономической и экологической эффективности производства.

Тема 3. Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением

1. Классификация литьевых машин, простейшая схема шнекового (червячного) ТПА время цикла, техническая характеристика ТПА. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов.
2. Приводы шнека литьевых машин.

Тема 4. Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов

1. Термическая и термокаталитическая очистка воздуха от газообразных примесей.
2. Водоснабжение промышленных предприятий и образование сточных вод. Основные направления защиты природы от сточных вод. Возможные схемы водооборотных циклов.

Тема 5. Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов

1. Проектирование производств по переработке полимерных материалов: основные понятия и общие сведения. Техничко-экономическое обоснование инвестиций.
2. Материальные расчеты в производстве прессовых изделий. Виды потерь сырья на стадиях общей технологической схемы переработки реактопластов. Итоговые суммарные расходные коэффициенты и их зависимость от группы сложности изделия, массы изделия и природы перерабатываемого полимера. Расчет норм расхода сырья для случая невозможности использования возвратных отходов. Расчет норм расхода сырья для случая возможности использования возвратных отходов.

Примеры задач:

1. Произвести проектный расчет экструдера производительностью $Q = 40 \text{ см}^3/\text{с}$ (пленка из ПЭВД). Действующий экструдер: $D=63$, $t=63$, $h_1=9,5$, $h_3=4$, $L/D=25$, $n=60$ об/мин, $N=26$ кВт, $\Delta P_{\Gamma}=10$ МПа, $Q=53$ кг/ч, ТЭН – 14 кВт, режим работы политропический ($\psi=0,25$).

2. Для проверки возможности заполнения оформляющей полости формы расплавом ПЭВД рассчитать минимальную толщину стенки изделия $\delta_{\text{мин}}$: $L = 10$ см; $\tau_{\text{м}} = 18$ Н/см²; $\Delta P_{\text{ф}} = 40$ МПа, $\tau_{\text{впр}} = 2,5$ с; $\tau_{\text{т}} = 16$ с.

3. Рассчитать давление на расплав, которое необходимо создать у впуска его в оформляющую полость формы, чтобы обеспечить $\delta_{\text{мин}} = 1$ мм. Необходимые данные взять из предыдущей задачи.

4. Рассчитать удельный объем, массу и плотность материала изделия из ПП при температуре впрыска, температуре формы и при комнатной температуре, если объем формирующей полости составляет 53 см^3 , $T_{\text{впрыска}} = 260$ °С, $T_{\text{формы}} = 50$ °С, среднее давление в форме 25 МПа.

5. Рассчитать ход шнека литьевой машины, если объем впрыска составляет 200 см^3 , диаметр шнека 55 мм и коэффициент, учитывающий утечки и сжатие расплава при впрыске равен 1,3.

6. Рассчитать продолжительность охлаждения (τ_r) плоского изделия «Диск» из ПП для случая, когда $T_m = 250 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_f = 50 \text{ }^\circ\text{C}$, толщина диска равна 2 мм.

7. Выбрать литьевую машину и рассчитать ее производительность при изготовлении плоского изделия ПА 6 при толщине стенки изделия 1,4 мм, объем изделия (материал) 20 см^3 .

Примеры экзаменационных билетов

<p>«Утверждаю» Руководитель образовательной программы</p> <p>_____ (Алексеев А.А.)</p>	<p>Министерство образования и науки РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Новомосковский институт (филиал) Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология Направленность: Технология и переработка полимеров Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимер- ных материалов Дисциплина Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров</p>
<p>Экзаменационный билет № 1</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая технологическая схема производства изделий из полимерных материалов. Классификация применяемого оборудования. Оборудование для приема и хранения сырья. Правила складирования сырья. Выбор оборудования с учетом объемов производства. 2. Литьевые машины для производства изделий с четкой градиентной структурой: двухцветного литья с четким разделением цветов. 3. Рассчитать возможную гнездность литьевой формы при изготовлении изделий из ПС: $S_{II} = 80 \text{ см}^2$, $\Delta P_{\phi} = 35 \text{ МПа}$, $V_H = 63 \text{ см}^3$, $V_{II} = 26 \text{ см}^3$, $Q_{\text{пл}} = 14 \text{ кг/ч}$, $\tau_r = 15 \text{ с}$. 	
<p>Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)</p>	

<p>«Утверждаю» Руководитель образовательной программы</p> <p>_____ (Алексеев А.А.)</p>	<p>Министерство образования и науки РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Новомосковский институт (филиал) Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология Направленность: Технология и переработка полимеров Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимер- ных материалов Дисциплина Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров</p>
<p>Экзаменационный билет № 23</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Специальные червячные литьевые машины (перечислить). Литьевые машины для инъекционного прессования. 2. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации. 3. Рассчитать давление, необходимое для заполнения расплавом ПЭНД формующей полости: $\delta = 1 \text{ мм}$, $L = 9 \text{ см}$, $\tau_m = 18 \text{ Н/см}^2$; $\Delta P_{\phi} = 45 \text{ МПа}$, $\tau_{\text{впр}} = 2 \text{ с}$; $\tau_r = 16 \text{ с}$. 	
<p>Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)</p>	

Критерии оценивания при промежуточной аттестации 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 часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Итоговый зачет (экзамен) 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. Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

В рамках пожеланий студентов на лекции рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

На первой установочной лекции лектор обязан выдать содержание контрольных работ, объяснить порядок их выполнения и контроля за их выполнением, порядок использования литературы.

7.3. Практические занятия

В общем случае, 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, разбор примеров и возможных ситуаций в реальной практике. В рамках пожеланий студентов на практических занятиях рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

Активность на практических 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 вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить контрольные работы, включая индивидуальные задания;

- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

При этом учитываются следующие критерии:

- правильность выполнения контрольные работы, включая индивидуальные задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача контрольной работы, включая индивидуальные задания.

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 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.

7.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Сформировать перечень вопросов, подготовка которых вызвала трудности. 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. 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.).
6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости 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, 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. 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.

7.7. 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:

- 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. Ким В.С., Шерышев М.А. Оборудование заводов пластмасс. – М.: Химия, Колосс, 2008. – 588 с. – Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. пособие /Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Шерышев, М.А. Механические расчеты оборудования для переработки пластмасс: учебное пособие / М.А. Шерышев, Н.Н. Лясникова. – — СПб: НОТ, 2014. — 400 с. – [Электронный ресурс] :	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60506 (дата обращения 26.06.2017 договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	
Д-3. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Торнер Р.В., Акутин М.С. Оборудование заводов по переработке пластмасс: Учеб. пособие для вузов. – М.: Химия, 1986. – 400 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Сост.: А.А.Алексеев, В.И.Журавлев, Е.А.Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 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-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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> .

4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.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
Лекционная аудитория 161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Брусочки из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office[https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля учащихся, преподавателей и сотрудников](https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля%20учащихся,%20преподавателей%20и%20сотрудников).

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](#) 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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
Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144.

Контактная работа 10,3 час, из них: лекции 6, практические занятия 6 час, промежуточная аттестация (экзамен) 0,3 час. Самостоятельная работа студента 123 час, подготовка к экзамену - 8,7 час. Формы промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.05 – Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является обязательной для освоения в 8 и 10 семестрах.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Прикладная информатика, Инженерная графика, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Электротехника и промышленная электроника, Экология, Безопасность жизнедеятельности, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Основы экономики и управления производством, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности и параллельно изучаемых дисциплин: Технология переработки полимеров, Метрология, стандартизация и сертификация, Моделирование химико-технологических процессов, Дисперснонаполненные (или армированные) полимерные материалы, Технология пластмасс (или эластомеров), Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий), Основы конструирования изделий и оснастки (экструзионной, литьевой или прессовой).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о проектировании производств переработки полимеров в рамках овладения следующими компетенциями:

- способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);
- способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);
- способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).

Задачи преподавания дисциплины:

- развитие представлений о физико-химических процессах при переработке полимерных материалов и способах их осуществления;
- приобретение новых знаний конструкций и принципов работы основного и вспомогательного оборудования;
- приобретение новых знаний путей повышения экономической и экологической эффективности производств переработки полимерных материалов;
- ознакомление обучающихся с порядком профилактического осмотра оборудования, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;
- формирование знаний, умений и навыков, способствующих освоению и эксплуатации нового оборудования;
- приобретение знаний основ проектирования производств переработки полимерных материалов.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

4. Содержание дисциплины

Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья. Классификация оборудования для переработки полимерных материалов. Оборудование для приема, хранения, внутривозовского/внутрицехового транспортирования и дозирования сырья. Пневмотранспорт. Выбор оборудования с учетом объемов производства.

Экструзионное оборудование. Классификация экструдеров и экструзионных линий. Позиции стран и компаний на мировом рынке экструзионных технологий переработки полимерных материалов. Экструдеры с зоной дегазации. Экструдеры со смесительными секциями шнека. Шнеки барьерного типа (шнеки Мейллефера/Маклифера). Одношнековые экструдеры с осциллирующими шнеками. Двухшнековые экструдеры. Дисковые экструдеры. Экструдеры для переработки сырых резиновых смесей. Теория подобия и математическое моделирование при проектировании экструдеров и экструзионных агрегатов. Принципы и порядок выбора экструдера и экструзионных линий. Порядок проверки технического состояния экструдеров, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов экструзией в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов экструзией (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»).

Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением. Классификация и техническая характеристика литьевых машин. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов. Однопозиционные литьевые машины. Основные узлы конструкции литьевых машин. Приводы шнека. Механизмы смыкания и запираания формы трех- и двухплитных литьевых машин. Гидропривод литьевых машин. Литьевые машины специального назначения. Принципы и порядок выбора литьевой машины. Порядок проверки технического состояния литьевых машин, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Содержание основных стадий общей технологической схемы переработки полимерных материалов литьем под давлением в зависимости от мощности производства. Пути повышения экономической эффективности производства. Современный уровень основного и вспомогательного оборудования для переработки полимерных материалов литьем под давлением (в т.ч. по результатам посещения международной выставки «Интерпластика»).

Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов. Способы очистки воздуха от пыли. Способы очистки воздуха от вредных газообразных веществ. Возможные схемы водооборотных циклов. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации.

Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов. Проектирование: основные понятия и общие сведения. Технико-экономическое обоснование инвестиций. Бизнес-план проекта. Основные исходные данные для проектирования. Выбор места организации производства изделий из полимерных материалов. Задание на проектирование. Проектная документация и ее согласование. Классификация производств изделий из полимерных материалов по мощности и серийности. Фонды времени работы оборудования. Расчет мощности производства с учетом имеющегося оборудования. Решение обратной задачи. Компонентные решения. Материальные расчеты в производстве изделий из полимерных материалов.

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
ПК-4	способностью 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"> -физико-химические процессы при переработке полимерных материалов; -источники газообразных жидких и твердых отходов при переработке полимерных материалов и примерный их состав; -технические средства очистки воздуха от пыли и вредных газообразных веществ; -технические средства очистки воды и системы водооборотных циклов; -способы утилизации твердых отходов; -основы проектирования технологических процессов производства изделий из полимерных материалов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -принять решение по оборудованию склада и транспортирования сырья с учетом объемов производства. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками выбора оборудования для производств переработки полимерных материалов с учетом экологических последствий.
ПК-7	способностью проверять	Знать:

	техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	-конструкцию и принцип работы используемого оборудования при переработке полимерных материалов; -порядок подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта; Уметь: -составлять график профилактического осмотра оборудования; Владеть: -навыками проверки технического состояния оборудования для переработки полимерных материалов.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	Знать: -конструкцию и принцип работы не используемого ранее оборудования; Уметь: -рассчитать площади, необходимые для размещения нового оборудования. Владеть: -навыками эффективного размещения оборудования с учетом трудозатрат при его обслуживании;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Знать: -источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов; Уметь: -готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования для переработки полимерных материалов. Владеть: -навыками выбора оборудования для переработки полимерных материалов.

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

Используются вопросы, указанные ниже.

Тема 1. Оборудование для приема, хранения, транспортирования и дозирования сырья.

1. Общая технологическая схема производства изделий из полимерных материалов. Классификация применяемого оборудования. Оборудование для приема и хранения сырья. Правила складирования сырья. Выбор оборудования с учетом объемов производства.
2. Оборудование для транспортирования сыпучего полимерного сырья. Механические транспортные устройства (ленточные транспортеры др.) Выбор оборудования с учетом объемов производства.
3. Пневматические транспортирующие системы. Выбор оборудования с учетом объемов производства.
4. Питатели и дозаторы сыпучих материалов непрерывного действия.
5. Объемные и весовые дозаторы жидких и сыпучих материалов периодического действия.

Тема 2. Экструзионное оборудование

6. Классификация экструдеров. Позиции стран и компаний на мировом рынке экструзионных технологий. Экструдеры с зоной дегазации.
7. Привод экструдеров, узел упорных подшипников. Расчет мощности привода одношнековых экструдеров.
8. Теория подобия и математическое моделирование при проектировании экструдеров и экструзионных агрегатов. Проектный расчет экструзионного агрегата, моделирующего известный действующий экструзионный агрегат.
9. Одношнековые экструдеры со смесительными секциями шнека. Шнеки барьерного типа (шнек Мейллефера/Маклифера).
10. Одношнековые экструдеры с осциллирующими шнеками.
11. Двухшнековые экструдеры. Расчет производительности и мощности привода.
12. Дисковые экструдеры. Расчет производительности и мощности привода.
13. Экструдеры для переработки сырых резиновых смесей, сравнительная характеристика технологических параметров экструзии термопластов и сырых резиновых смесей.
14. Принципы выбора экструзионного агрегата. Выбор готовых экструзионных линий. Выбор экструдера для монтажа экструзионного агрегата. Проектный расчет производительности получаемого в последнем случае экструзионного агрегата.
15. Порядок проверки технического состояния экструдеров, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Подготовка заявок на приобретение и ремонт экструдеров.
16. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов экструзией и пути повышения экономической и экологической эффективности производства.

Тема 3. Оборудование для переработки полимерных материалов литьем под давлением

17. Классификация и техническая характеристика литьевых машин. Термопластавтоматы и реактопластавтоматы. Позиции стран и компаний на мировом рынке литьевых технологий переработки полимерных материалов.
18. Проектный технологический расчет шнека ТПА.
19. Приводы шнека литьевых машин.
20. Виды механизмов смыкания и запирания формы однопозиционных литьевых машин (назначение, классификация). Гидравлические (гидропрессовые) механизмы смыкания и запирания формы (простые и сблокированные).
21. Коленчато-рычажные гидромеханические системы смыкания и запирания формы: трех- (простые и сблокированные), четырех- и пятишарнирные механизмы.
22. Системы смыкания и запирания формы двухплитных литьевых машин.

23. Гидропривод однопозиционных литевых машин и системы управления. Работа двух- и трехпозиционного золотников.
24. Выбор литевой машины под конкретную форму (оснастку).
25. Выбор формы (оснастки) под конкретную литевую машину. Особенности взаимодействия формы с литевой машиной на стадии проектирования оснастки.
26. Специальные червячные литевые машины (перечислить). Литевые машины для инъекционного пресования.
27. Литевые машины для производства изделий с четкой градиентной структурой: двухцветного литья с четким разделением цветов, изделий с четко выраженной «гибридной» конструкцией (многокомпонентное литье, ротационное литье).
28. Литевые машины для производства изделий с нечетко выраженной градиентной структурой (сэндвич-литье, соинжекционное литье).
29. Литевые машины плунжерного типа.
30. Многопозиционные литевые машины. Литевые машины револьверного типа.
31. Порядок проверки технического состояния литевых машин, организации их профилактического осмотра, подготовки оборудования к ремонту и приемки его из ремонта. Подготовка заявок на приобретение и ремонт литевых машин.
32. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов литьем под давлением и пути повышения экономической и экологической эффективности производства.

Тема 4. Охрана окружающей среды при переработке полимерных материалов

33. Защита воздуха от пыли. Способы очистки. Технические средства «сухих» (механических) способов очистки.
34. Технические средства «мокрых» способов очистки воздуха от пыли. Сравнительная характеристика мокрого и сухого способов очистки воздуха от пыли.
35. Технические средства очистки воздуха от газообразных примесей.
36. Термическая и термокаталитическая очистка воздуха от газообразных примесей.
37. Водоснабжение промышленных предприятий и образование сточных вод. Основные направления защиты природы от сточных вод. Возможные схемы водооборотных циклов.
38. Методы очистки сточных вод. Технические средства очистки сточных вод.
39. Источники твердых отходов в производстве изделий из полимерных материалов и способы их утилизации.

Тема 5. Основы проектирования производств по переработке полимерных материалов

40. Проектирование производств по переработке полимерных материалов: основные понятия и общие сведения. Технико-экономическое обоснование инвестиций.
41. Бизнес-план проекта производства изделий из полимерных материалов.
42. Основные исходные данные для проектирования производства изделий из полимерных материалов.
43. Выбор места организации производства изделий из полимерных материалов. Задание на проектирование.
44. Проектная документация и ее согласование.
45. Классификация производств изделий из полимерных материалов по мощности и серийности. Фонды времени работы оборудования. Расчет мощности производства с учетом имеющегося оборудования. Расчет количества оборудования, требуемого для организации производства заданной мощности. Расчет паро-, энерго- и водоснабжения проектируемого производства.
46. Компонентные решения. Расчет основных и вспомогательных площадей. Источники технической документации на оборудование для переработки полимерных материалов.
47. Классификация изделий из полимерных материалов по группам сложности.
48. Материальные расчеты. Общая схема материальных потоков на производстве изделий из полимерных материалов. Сущность основных понятий. Укрупненные расходные коэффициенты по стадиям в производстве изделий из пластмасс.
49. Материальные расчеты в производстве литевых изделий. Итоговые суммарные расходные коэффициенты и их зависимость от группы сложности изделия, массы изделия и природы перерабатываемого полимера (примеры). Расчет норм расхода сырья для случая невозможности использования возвратных отходов. Расчет норм расхода сырья для случая возможности использования возвратных отходов. Расчет суммарного расходного коэффициента.
50. Материальные расчеты в производстве прессовых изделий. Виды потерь сырья на стадиях общей технологической схемы переработки реактопластов. Итоговые суммарные расходные коэффициенты и их зависимость от группы сложности изделия, массы изделия и природы перерабатываемого полимера (примеры). Расчет норм расхода сырья для случая невозможности использования возвратных отходов. Расчет норм расхода сырья для случая возможности использования возвратных отходов.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы проектирования и оборудование предприятий
по переработке полимеров»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в учебно-методическом и информационном обеспечении:

В п.8.1 а) основная литература внесено учебное пособие:

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Организация и проектирование предприятий переработки пластмасс. 2-е издание. Учеб. Пособие / Шершнев М.А., Тихонов Н.Н. – СПб.: Профессия, 2018. – 384с	Библиотека НИ РХТУ	Да

3. В раздел «Программное обеспечение»

1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы *АА* /Алексеев А.А./

Руководитель ОПОП *АА* /Алексеев А.А./

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

«*01*» *09* 2018 г, протокол № *1*

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ *КС* /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом ~~заочного~~ и очно-заочного факультета

Декан факультета *АЮ* Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
«31» *ср* 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Основные процессы переработки полимеров»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....	4
Область применения программы.....	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре 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	9
5.4. Тематический план практических занятий	9
5.5. Тематический план лабораторных работ	9
5.6. Курсовые работы	9
5.7. Внеаудиторная СРС	9
6. Оценочные материалы	10
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	10
Промежуточная аттестация обучающихся	10
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	10
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	11
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	12
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	12
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	12
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	14
7. Методические указания по освоению дисциплины	17
7.1. Образовательные технологии	17
7.2. Лекции	17
7.3. Лабораторные работы.....	17
7.4. Самостоятельная работа студента.....	17
7.5. Методические рекомендации для преподавателей.....	17
7.6. Методические указания для студентов	19
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	20
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 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации...	25

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) Технология и переработка полимеров (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 базовых представлений обучающегося об основных методах переработки полимерных материалов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний об основных методах переработки полимерных материалов;
- приобретение знаний об устройстве и принципе работы основного перерабатывающего оборудования
- формирование и развитие умений управления технологическими процессами переработки полимерных материалов;
- формирование творческого подхода к реализации на практике известных методов переработки полимерных материалов;
- приобретение и формирование практических навыков работы на основных видах оборудования;
- приобретение навыков по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В10.06 Основные процессы переработки полимеров реализуется в рамках вариативной блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является обязательной для освоения в 10 семестре на 5 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика, органическая и физическая химия, процессы и аппараты химической технологии, химия и физика полимеров, теоретические основы переработки полимеров, технология переработки полимеров, Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать: - основные методы переработки полимерных материалов Уметь: - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров Владеть: - практическими навыками по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов
ПК-3	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	Знать: - основы управления технологическими процессами переработки Уметь: - использовать нормативно-техническую документацию в практической деятельности Владеть: - методами проведения типовых технологических расчетов
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: - основные технологические свойства полимерных материалов Уметь: - проводить анализ свойств исходного полимерного сырья и оценивать результаты анализа Владеть: - практическими навыками оценки технологических свойств исходного полимерного сырья
ПК-11	способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Знать: - основные технологические параметры процессов переработки полимеров Уметь: - устанавливать режимы работы технологического оборудования Владеть: - методами устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 ак. час. или 5 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	30,3	30,3
В том числе:	-	-
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	137	137
В том числе:	-	-
Подготовка контрольной работы	50	50

<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Изучение теоретического материала		75	75
Подготовка к лабораторным занятиям		12	12
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		-	-
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)		12,7	12,7
Общая трудоемкость	ак.час.	180	180
	з.е.	5	5

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

№ раз-дела	Наименование темы (раз-дела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинар-ского типа		СРС час.	Всего час.	Фор-мы теку-щего контро-ля**	Код формируе-мой компетен-ции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Тема 1. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов	0,5		-	10	10,5		ПК-3, ПК-10, ПК-11
2.	Тема 2. Экструзия . Грануляция.	1		4	14	19	УО	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
3.	Тема 3. Экструзия труб и шлангов	1		4	14	19	УО	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
4.	Тема 4. Экструзия листов.	1		4	15	20		ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
5.	Тема 5. Экструзия пленок рукавным методом	1		-	10	11	УО	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
6.	Тема 6. Производство пленок плоско - щелевым методом	0,5		-	10	10,5		ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
7.	Тема 7. Экструзионно - выдувное формование изделий. Созкструзия.	1		-	12	13		ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
8.	Тема 8. Вальцевание. Каландрование.	1		2	14	17	УО	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
9.	Тема 9. Формование изделий из листовых материалов.	1		4	14	19	УО	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
10.	Тема 10. Прессование реактопластов	1		2	14	17	УО	ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
11.	Тема 11. Литье под давлением реактопластов	1		-	10	11		ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
12.	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	-	-	-		12,7		ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
13.	Контактная работа (промежуточная аттестация)	-	-	-		0,3		ПК-1, ПК-3, ПК-10,ПК-11
14.	Всего	10		20	137	180		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (УО),

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов	Назначение и краткое содержание дисциплины, взаимосвязь ее с другими дисциплинами, преподаваемыми в вузе. Классификация оборудования (подготовительное, формующее). Общая технологическая схема переработки полимерных материалов. Классификация методов переработки полимерных материалов.
2.	Экструзия. Грануляция.	Целесообразность, способы, виды гранул, технологические параметры процесса. Гранулирование термопластов резкой гранул в водной среде. Гранулирование термопластов в воздушной среде. Гранулирование термопластов резкой охлажденных прутков. Техническая характеристика грануляторов. Головки гранулирующие (ножевые): конструкция, общие требования к конструкции головки и фильеры.
3.	Экструзия труб и шлангов	Экструзия труб и шлангов, перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы. Калибрующие устройства, схемы (для калибрования по наружному и внутреннему диаметру трубы), вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика трубных линий. Трубные головки: классификация, конструкция, общие требования к конструкции, методы ликвидации линий спаев потоков. Дефекты труб, их причины и способы устранения.
4	Экструзия листов.	Ассортимент листов и перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий. Листовальные головки: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения
5	Экструзия пленок рукавным методом.	Ассортимент пленок и перерабатываемые материалы, методы получения пленок (кратко), схемы формования пленок рукавным методом и их сравнительная характеристика, технологические параметры процесса, вспомогательное оборудование, условное обозначение и техническая характеристика агрегатов для получения пленок рукавным методом. Технологический процесс формования пленок рукавным методом: основные стадии; влияние температурного режима стадии пластикации материала на ориентацию макромолекул в получаемой пленке, возможные поверхностные дефекты, прозрачность и блеск, линия кристаллизации, конус раздува. Степень (коэффициент) раздува, степень продольной вытяжки, характер изменения прочности пленки и относительного удлинения при разрыве в продольном и поперечном направлениях при увеличении степени раздува и степени продольной вытяжки. Преимущества и недостатки воздушного охлаждения рукава, целесообразность и способы интенсификации процесса охлаждения рукава. Кольцевые головки для производства пленок рукавным методом: классификация, конструкции, общие требования к конструкции, способы устранения разнотолщинности пленок. Нанесение кабельной изоляции методом экструзии: целесообразность, перерабатываемые материалы, схема кабельного агрегата и его краткое описание, схема кабельной головки, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.
6	Производство пленок плоско-щелевым способом.	Схемы агрегатных линий и их краткое описание, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции, понятия «воздушный нож» и «электростатический прижим» Плоско-щелевые головки для производства листов и пленок: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока. Производство ориентированных пленок (общие сведения): целесообразность и применение. Перерабатываемые материалы, способы вытяжки (кратко), целесообразность фиксации ориентированной полимерной структуры в пленке, технологические параметры процесса, схема агрегатной линии для производства ориентированной полипропиленовой пленки и ее краткое описание. Производство ориентированной ПЭТФ-пленки: схема агрегатной линии и ее краткое описание, целесообразность использования «длинного трубопровода расплава», технологические параметры процесса и их влияние на степень ориентации макромолекул полимера, узел поперечной ориентации пленки (схема, принцип работы, клуппный зажим), применение пленки Дефекты экструдированных пленок, их причины и способы устранения. Нанесение полимерных покрытий методом экструзии (ламинирование): целесообразность, принципиальная схема процесса и ее краткое описание.
7	Экструзионно-	Сущность и практическая значимость процесса получения изделий экструзионно-

	выдувное формование изделий. Созкструзия.	<p>зионно-выдувным методом. Перерабатываемые материалы, краткое описание основных стадий, схема раздува заготовок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.</p> <p>Экструзионно - выдувное оборудование: схема агрегата и его краткое описание, конструкции головок и их краткое описание, техническая характеристика выдувных агрегатов. Дефекты экструзионно-выдувных изделий, их причины и способы устранения.</p> <p>Созкструзия: сущность и назначение процесса, преимущества перед клеевым способом получения двухслойных листов и пленок, роль адгезии полимеров друг к другу и способы ее повышения (кратко), способы созкструзии, схемы головок для получения двухслойных листов и пленок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.</p>
8	Вальцевание. Каландрование.	<p>Сущность процесса вальцевания, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса, распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре, распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков.</p> <p>Сущность процесса каландрования, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса, каландровый эффект распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре, распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков</p> <p>Математическое описание процесса переработки полимерных материалов на валковых машинах Расчет технологических процессов.</p> <p>Технология производства каландрованной ПВХ – пленки.</p> <p>Дефекты каландрованных изделий, их причины и способы устранения.</p>
9	Формование изделий из листовых материалов.	<p>Классификация и сущность формования изделий из листовых термопластов. Упаковка изделий в термоусаживающую пленку.</p> <p>Способы термоформования изделий из листовых термопластов. Основные операции процесса термоформования. Технологические параметры и их влияние на качество продукции.</p> <p>Дефекты термоформованных изделий из листовых материалов, их причины и способы устранения. Расчет технологического процесса.</p>
10	Прессование реактопластов.	<p>Общие сведения о составе реактопластов. Классификация реактопластов. Методы переработки реактопластов. Общая технологическая схема переработки реактопластов.</p> <p>Технологические свойства реактопластов: текучесть по Рашигу, содержание влаги и летучих, время отверждения по конусному стаканчику, степень отверждения, таблетированность, сыпучесть, объемные характеристики (насыпная плотность, удельный объем, коэффициент уплотнения, методы их оценки), влияние на перерабатываемость. Усадка. Пластометрические свойства реактопластов, их определение и практическая значимость.</p> <p>Основные операции процесса прессования. Таблетирование и предварительный подогрев: целесообразность, основные технологические параметры. Формование: сущность процесса, подпрессовки, технологические параметры и их влияние на качество продукции. Дефекты прессовых изделий, их причины и способы устранения.</p>
11	Литье под давлением реактопластов	<p>Литье под давлением реактопластов (общие сведения): сущность, практическая значимость и недостатки процесса, перерабатываемые материалы, схемы литья с плунжерной и червячной пластикацией и их краткое описание (с обычным центральным литником), сравнительная характеристика литьевых машин с червячной и шнековой пластикацией перерабатываемого материала.</p> <p>Способы инжекционного формования изделий из реактопластов: классификация, варианты холодноканального формования и их краткое описание, Диаграмма изменения температуры перерабатываемого материала при различных способах формования, сравнительная характеристика.</p> <p>Инжекционное прессование реактопластов: сущность, схема и краткое описание процесса с обычным центральным литником, преимущества в сравнении с инжекционным формованием изделий и прямым прессованием, классификация способов инжекционного прессования (кратко).</p> <p>Метод высокотемпературного литья реактопластов: сущность метода, схема литьевой формы, достоинства и недостатки.</p>

5.4. Тематический план практических занятий

Не предусмотрены

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 6 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Гранулирование термопластов.	4	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-11
2.	3	Экструзия прутка (трубки)	4	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-11
3	4	Экструзия листа	4	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-11
4	8	Вальцевание. Каландрование	2	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-11
5	9	Получение термоформованных изделий из листовых термопластов.	4	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-11
6	10	Получение изделий методом компрессионного прессования (литьевого прессования)	2	Отчет. «Защита»	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-11

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 контрольной работы, изучении теоретического материала, подготовке к лабораторным работам и при подготовке к экзамену.

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 письменной контрольной работы, защиты лабораторных работ.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки выполнения письменной контрольной работы и защиты лабораторных работ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача контрольной работы.

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, 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 контрольной работы

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.

Защита контрольной работы проводится в форме собеседования, при этом используются критерии для оценивания устного опроса.

«Зачтено» выставляется в случае, если студент выполнил контрольную работу и защитил ее с оценкой не ниже «удовлетворительно».

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент не выполнил контрольную работу имеет в полном объеме ко времени контроля или защитил ее с оценкой «неудовлетворительно».

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.

Понятие «Зачтено» конкретизируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Понятие «Не зачтено» конкретизируется оценкой «неудовлетворительно».

При выставлении оценки учитываются критерии для оценивания устного опроса.

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации представлены в табл. 6.3

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные календарным планом выполнения лабораторных работ, выполнил и защитил контрольную работу.

Обучающийся допускается до сдачи экзамена, если он получил зачет. Экзамен проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Критерии оценивания приведены в разделе 6.4.

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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные методы переработки полимерных материалов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - практическими навыками по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов
готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -основы управления технологическими процессами переработки
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -использовать нормативно-техническую документацию в практической деятельности
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -методами проведения типовых технологических расчетов
- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные технологические свойства полимерных материалов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -проводить анализ свойств исходного полимерного сырья и оценивать результаты анализа
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - практическими навыками оценки технологических свойств исходного полимерного сырья
способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса) (ПК-11)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -основные технологические параметры процессов переработки полимеров
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -устанавливать режимы работы технологического оборудования
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - методами устранения отклонений 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 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 осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1) -готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10) -способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо»	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение контрольной работы	выполнена в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой* «удовлетворительно»	Не выполнена в полном объеме ко времени контроля или выполнена 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

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 отводится 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».

	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 и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технологические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1) -готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) - способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10) -способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы	Студент должен: Знать: - основные методы переработки полимерных материалов -основы управления технологическими процессами переработки - основные технологические свойства полимерных материалов -основные технологические параметры процессов переработки полимеров Уметь: - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров -использовать нормативно-техническую документацию в практической деятельности - проводить анализ свойств исходного полимерного сырья и оценивать результаты анализа -устанавливать режимы работы технологического 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, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено
		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

технологического оборудования параметров технологического процесса (ПК-11)	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов - методами проведения типовых технологических расчетов - практическими навыками оценки технологических свойств исходного полимерного сырья - методами устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования 				
--	--	--	--	--	--

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.

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации. Полный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов контрольной работы и устного опроса

1. Переработка полимерных материалов: основные понятия и общие сведения. Классификация методов переработки полимерных материалов. Классификация оборудования для переработки полимерных материалов.
2. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов.
3. Грануляция: целесообразность, форма и размеры гранул, способы, технологические параметры процесса.
4. Гранулирование термопластов резкой гранул в водной среде (схема, краткое описание, технологические параметры)
5. Гранулирование термопластов резкой гранул в воздушной среде.
6. Гранулирование термопластов резкой охлажденных прутков.
7. Технология гранулирования ПВХ-пластиката (схема, основные стадии и их краткое описание, технологические параметры).
8. Экструзия листов: ассортимент листов и перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий.
9. Листовальные головки: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока.
10. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения.
11. Экструзия труб и шлангов и перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, калибрующие устройства, вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий.
12. Трубные головки: классификация, конструкция, общие требования к конструкции, методы ликвидации спаев потоков, порядок гидравлического расчета.

Общие вопросы на защите всех лабораторных работ:

1. Цель и порядок работы.
2. Назначение, конструкция и принцип работы используемых приборов (оборудования).
3. Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования.
4. Какие новые знания, умения и навыки получены и достигнуты.

5. Вопросы по соответствующей теме (разделу) дисциплины.

Вопросы к защите лабораторной работы №1 «Гранулирование термопластов»

1. Грануляция: сущность способа, назначение, целесообразность, форма и размеры гранул.
2. Способы грануляции. Схема гранулятора с резкой охлажденных прутков.
3. Резка гранул на решетке с воздушным охлаждением.
4. Резка гранул на решетке с водяным охлаждением.
5. Технология гранулирования ПВХ-пластиката: основные стадии и их краткое описание,
6. Технологические параметры процесса гранулирования и их влияние на качество материала.

Вопросы к защите лабораторной работы №2 «Экструзия прутка (трубки)»

1. Экструзия труб и шлангов, сущность процесса, перерабатываемые материалы.
2. Агрегатная линия для производства труб и краткое описание ее работы.
3. Операции подготовки сырья, плавления и гомогенизации расплава
4. Схема прямоочной трубной головки, операция формования профиля трубы.
5. Способы ликвидации линий спаев потоков.
6. Калибрование труб. Калибрование сжатым воздухом. Вакуумные калибрующие устройства.
7. Охлаждение, маркировка и упаковка труб.
8. Технологические параметры экструзии труб и шлангов.
9. Дефекты труб и способы их устранения.

Вопросы к защите лабораторной работы №3 «Экструзия листа»

1. Экструзия листов: ассортимент листов и перерабатываемые материалы.
2. Схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, вспомогательное оборудование, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий.
3. Листовальные головки: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока.
4. Технологические параметры процесса и их влияние на качество изделия.
5. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения.

Вопросы к защите лабораторной работы №4 «Вальцевание»

1. Вальцевание: сущность процесса, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса
2. Динамика движения материала в межвалковом зазоре. Распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре.
3. Распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков.
4. Сущность процесса каландрования, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса.
5. Каландровый эффект, распорные усилия, методы компенсации прогиба валков
6. Технология производства каландрованной ПВХ – пленки.
7. Дефекты каландрованных изделий, их причины и способы устранения

*Вопросы к защите лабораторной работы №5
«Получение термоформованных изделий из листовых термопластов»*

1. Классификация и сущность формования изделий из листовых термопластов.
2. Способы термоформования изделий из листовых термопластов.
3. Основные стадии процесса термовакуумформования.
4. Стадия нагревания: температура формования и ее влияние на анизотропию свойств.
5. Предварительная вытяжка: сущность, назначение операции.
6. Стадия формования: влияние скорости деформирования заготовки на анизотропию свойств, коэффициента вытяжки на прочность изделия.
7. Стадия охлаждения. Технологические параметры и их влияние на качество продукции. Расчет технологического процесса.
8. Дефекты термоформованных изделий из листовых материалов, их причины и способы устранения.

*Вопросы к защите лабораторной работы №6
«Получение изделий методом компрессионного прессования (литьевого прессования)»*

1. Общие сведения о составе реактопластов. Классификация реактопластов. Методы переработки реактопластов.
2. Основные операции процесса компрессионного прессования.
3. Таблетирование и предварительный подогрев: целесообразность, основные технологические параметры.

4. Формование: сущность процесса, подпрессовки, технологические параметры и их влияние на качество продукции.
5. Дефекты прессовых изделий, их причины и способы устранения.
6. Литьеое прессование. Сущность процесса трансферного прессования назначение, схема прессформы, основные операции и технологические параметры процесса.

Промежуточная аттестация

Примеры вопросов к экзамену

1. Переработка полимерных материалов: основные понятия и общие сведения. Классификация методов переработки полимерных материалов. Классификация оборудования для переработки полимерных материалов.
2. Общая технологическая схема переработки полимерных материалов.
3. Грануляция: целесообразность, форма и размеры гранул, способы, технологические параметры процесса.
4. Гранулирование термопластов резкой гранул в водной среде (схема, краткое описание, технологические параметры)
5. Гранулирование термопластов резкой гранул в воздушной среде.
6. Гранулирование термопластов резкой охлажденных прутков.
7. Технология гранулирования ПВХ-пластиката (схема, основные стадии и их краткое описание, технологические параметры).
8. Экструзия листов: ассортимент листов и перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий.
9. Листовальные головки: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока.
10. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения.
11. Экструзия труб и шлангов и перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, калибрующие устройства, вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий.
12. Трубные головки: классификация, конструкция, общие требования к конструкции, методы ликвидации спаев потоков, порядок гидравлического расчета.
13. Дефекты труб, их причина и способы устранения.
14. Экструзия пленок (общие сведения): ассортимент пленок и перерабатываемые материалы, методы получения пленок (кратко), схемы формования пленок рукавным методом и их сравнительная характеристика, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатов для получения пленок рукавным методом.
15. Технологический процесс формования пленок рукавным методом: основные стадии (кратко); влияние температурного режима стадии пластикации материала на ориентацию макромолекул в получаемой пленке, возможные поверхностные дефекты, прозрачность и блеск; линия кристаллизации, конус раздува, степень (коэффициент) раздува, степень продольной вытяжки, преимущества и недостатки воздушного охлаждения рукава, целесообразность и способы интенсификации процесса охлаждения рукава.

Пример билета для экзамена

«Утверждаю»
Зав. кафедрой
ХТОВиПМ

подпись (Ф.И.О)

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

Кафедра «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»
Дисциплина «Основные процессы переработки полимеров»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Переработка полимерных материалов: основные понятия и общие сведения. Классификация методов переработки полимерных материалов. Классификация оборудования для переработки полимерных материалов.
2. Экструзия пленок (общие сведения): ассортимент пленок и перерабатываемые материалы, методы получения пленок, схемы формования пленок рукавным методом и их сравнительная характеристика, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатов для получения пленок рукавным методом.
3. Способы инъекционного формования изделий из реактопластов: классификация, варианты холодноканального формования и их краткое описание.

Лектор, доцент _____ (Коробко Е.А.)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

7.1. Образовательные технологии

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

7.4. 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.

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 переработки полимеров.

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 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, 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 двух несданных ранее выполненных работ.

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.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. 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 – руководитель ОПОП.
3. 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 дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 5 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, 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 четную 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. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных полях лабораторного журнала должны присутствовать все проводимые расчеты. Оформление работы завершаетсяписанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) ознакомился ли студент с конструкцией, принципом работы и назначением используемого оборудования?
- б) приобрел ли студент знания, умения и навыки эксплуатации конкретного вида оборудования?
- в) что получено (конкретный результат);

«Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) оформления работы и выводов,
- в) приобретенных навыков;

а также знаний:

- г) цели и порядка работы;
- д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;
- е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

По выполнению контрольной работы

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Вопросы для контрольной работы представлены в рабочей программе.

По работе с литературой

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паныматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Шерышев, М.А. Производство изделий из полимерных листов и пленок [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Шерышев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2011. — 556 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4292 (дата обращения 20.06.2017) договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Да
Литье под давлением термопластов [Текст] : научное издание / Ю. П. Ложечко. - СПб. : Профессия, 2010. - 219 с. -	Библиотека НИ РХТУ	Да
Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Швецов Г.А., Алимova Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс: учебное пособие.- Л.: Химия, 1988.—512с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016. – 56 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость. Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл. Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В., Новомосковск, 2010.– 76 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-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
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 20.06.2017).
4. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНиПы и т.д. – Режим доступа [https:// http://www.tehlit.ru](https://http://www.tehlit.ru) (дата обращения 20.06.2017).

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 № 161, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Учебная лаборатория № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел. Презентационная техника. Приборы для контроля качества сырья и продукции: прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), весы электронные, сушильный шкаф, прибор	приспособлено

	ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика в жидкой среде), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE-400), аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие)- машина РИМ-100, прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А.), штангенциркуль.	
Лаборатория «Реология» г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	Дериватограф системы Паулик-Паулик-Эрдей фирмы «МОМ», прибор для изучения реологических свойств реактопластов "Полимер-Р-1" Оборудование: экструзионная линия на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (валцы лабораторные), термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок, дробилка гранул (дробилка ИПР-150), штангенциркуль. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства профильно-погонажных изделий, формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. Стандартные Брусок-Лопатка).	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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>).

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 электронном виде; кафедра библиотека электронных изданий

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основные процессы переработки полимеров»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **5 /180**. Контактная работа 30,3 час, из них: лекционные 10, лабораторные 20. Самостоятельная работа студента 137 час, подготовка к экзамену – 12,7 час., промежуточная аттестация (экзамен)- 0,3час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.06 Основные процессы переработки полимеров реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является обязательной для освоения в 10 семестре на 5 курсе. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика, физика, органическая и физическая химия, процессы и аппараты химической технологии, химия и физика полимеров, теоретические основы переработки полимеров, технология переработки полимеров, Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование базовых представлений обучающегося об основных методах переработки полимерных материалов.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о сущности основных методов переработки полимеров;
- приобретение знаний об устройстве и принципе работы основного перерабатывающего оборудования
- формирование и развитие умений управления технологическими процессами переработки полимерных материалов;
- формирование творческого подхода к реализации на практике известных методов переработки полимерных материалов;
- приобретение и формирование практических навыков работы на основных видах оборудования;
- приобретение навыков по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов.

4. Содержание дисциплины

Общая технологическая схема переработки полимерных материалов. Классификация методов переработки полимерных материалов. Грануляция полимеров. Гранулирование термопластов резкой гранул в водной среде. Гранулирование термопластов в воздушной среде. Гранулирование термопластов резкой охлажденных прутков. Экструзия труб и шлангов. Схема агрегатной линии и описание ее работы. Калибрующие устройства. Трубные головки. Дефекты труб, их причины и способы устранения. Экструзия листов. Схема агрегатной линии и описание ее работы. Листовальные головки. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения. Экструзия пленок рукавным методом. Технологический процесс формирования пленок рукавным методом. Кольцевые головки для производства пленок рукавным методом Нанесение кабельной изоляции методом экструзии. Производство пленок плоско-щелевым методом. Схемы агрегатных линий и их описание. Плоскощелевые головки для производства листов и пленок. Производство ориентированных пленок. Дефекты экструдированных пленок. Нанесение полимерных покрытий методом экструзии (ламинирование). Экструзионно-выдувное формирование изделий. Дефекты экструзионно-выдувных изделий, их причины и способы устранения. Созкструзия. Вальцевание. Каландрование. Технология производства каландрованной ПВХ – пленки. Формование изделий из листовых материалов. Способы термоформования изделий из листовых термопластов. Основные операции процесса термоформования. Дефекты термоформованных изделий из листовых материалов. Прессование и литье реактопластов. Общая технологическая схема переработки реактопластов. Технологические свойства реактопластов. Компрессионное прессование. Таблетирование, предварительный подогрев, формование. Дефекты прессовых изделий. Литье под давлением реактопластов. Способы инъекционного формования изделий из реактопластов. Метод высокотемпературного литья реактопластов.

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
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для изменения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать: - основные методы переработки полимерных материалов Уметь: - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров Владеть: - практическими навыками по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов переработки полимерных материалов
ПК-3	готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	Знать: -основы управления технологическими процессами переработки Уметь: -использовать нормативно-техническую документацию в практической деятельности Владеть: -методами проведения типовых технологических расчетов
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: - основные технологические свойства полимерных материалов Уметь: -проводить анализ свойств исходного полимерного сырья и оценивать результаты анализа Владеть: - практическими навыками оценки технологических свойств исходного полимерного сырья
ПК-11	способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Знать: -основные технологические параметры процессов переработки полимеров Уметь: -устанавливать режимы работы технологического оборудования Владеть: - методами устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы, устных опросов, при защите лабораторных работ и при промежуточной аттестации на экзамене. При этом используются следующие вопросы:

Вопросы для контрольной работы

1. Грануляция: целесообразность, форма и размеры гранул, способы, технологические параметры процесса.
2. Гранулирование термопластов резкой гранул в водной среде (схема, краткое описание, технологические параметры)
3. Гранулирование термопластов резкой гранул в воздушной среде.
4. Гранулирование термопластов резкой охлажденных прутков.
5. Технология гранулирования ПВХ-пластиката (схема, основные стадии и их краткое описание, технологические параметры).
6. Экструзия листов: ассортимент листов и перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий.
7. Листовальные головки: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока.
8. Дефекты экструзионных листов, их причины и способы устранения.
9. Экструзия труб и шлангов и перерабатываемые материалы, схема агрегатной линии и краткое описание ее работы, калибрующие устройства, вспомогательное оборудование, технологические параметры процесса, условное обозначение и техническая характеристика агрегатных линий.
10. Трубные головки: классификация, конструкция, общие требования к конструкции, методы ликвидации спаев потоков, порядок гидравлического расчета.
11. Дефекты труб, их причина и способы устранения.
12. Экструзия пленок (общие сведения): ассортимент пленок и перерабатываемые материалы, методы получения пленок (кратко), схемы формования пленок рукавным методом и их сравнительная характеристика, технологические параметры процесса, вспомогательное оборудование, условное обозначение и техническая характеристика агрегатов для получения пленок рукавным методом.
13. Технологический процесс формования пленок рукавным методом: основные стадии (кратко); влияние температурного режима стадии пластикации материала на ориентацию макромолекул в получаемой пленке, возможные поверхностные дефекты, прозрачность и блеск; линия кристаллизации, конус раздува, степень (коэффициент) раздува, степень продольной вытяжки, преимущества и недостатки воздушного охлаждения рукава, целесообразность и способы интенсификации процесса охлаждения рукава.
14. Кольцевые головки для производства пленок рукавным методом: классификация, конструкции, общие требования к конструкции, способы устранения разнотолщинности пленок.
15. Нанесение кабельной изоляции методом экструзии: целесообразность, перерабатываемые материалы, схема кабельного агрегата и его краткое описание, схема кабельной головки, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.
16. Производство пленок плоскощелевым методом: схемы агрегатных линий и их краткое описание, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции, понятия: «воздушный нож», «электростатический прижим».
17. Плоскощелевые головки для производства листов и пленок: общие требования к конструкции, схемы головок и их краткое описание, способы выравнивания потока.
18. Производство ориентированных пленок (общие сведения): целесообразность и применение, перерабатываемые материалы, способы вытяжки (кратко), целесообразность двухосной ориентации пленок, способы и целесообразность фиксации ориентированной полимерной структуры в пленке, технологические параметры процесса.
19. Схема агрегатной линии для производства ориентированной ПП – пленки и ее краткое описание.
20. Производство ориентированной ПЭТФ – пленки: схема агрегатной линии и ее краткое описание, технологические параметры процесса и их влияние на степень ориентации макромолекул полимера, узел поперечной ориентации пленки (схема принципа и клуппный зажим), применение пленки.
21. Дефекты экструдированных пленок, их причины и способы устранения.
22. Нанесение полимерных покрытий методом экструзии (ламинирование): целесообразность, принципиальная схема процесса и ее краткое описание.
23. Экструзионно-выдувное формование изделий: сущность и практическая значимость процесса, перерабатываемые материалы, краткое описание основных стадий, схема раздува заготовок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.
24. Экструзионно-выдувное оборудование: схема агрегата и его краткое описание, конструкции головок и их краткое описание, условное обозначение и техническая характеристика выдувных агрегатов. Расчет агрегатных линий.
25. Дефекты экструзионно-выдувных изделий, их причины и способы устранения.
26. Созэкструзия: сущность и назначение процесса, преимущества перед клеевым способом получения двухслойных листов и пленок, способы созэкструзии, схемы головок для получения двухслойных листов и пленок, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.

27. Литье под давлением термопластов: сущность, практическая значимость, перерабатываемые материалы. Основные операции процесса литья под давлением термопластов.
28. Пластикация материала и набор дозы: практическая реализация стадии, технологические параметры и их влияние на качество расплава.
29. Вальцевание: сущность, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса, распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре, распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков.
30. Каландрование: сущность процесса, назначение, схема, основные операции и технологические параметры процесса., каландровый эффект, распределение линейных скоростей и давлений в межвалковом зазоре, распорные усилия и их зависимость от вязкости перерабатываемого материала и диаметра валков.
31. Технология производства каландрованной ПВХ – пленки.
32. Дефекты каландрованных изделий, их причины и способы устранения.
33. Классификация и сущность формования изделий из листовых термопластов. Способы термоформования изделий из листовых термопластов.
34. Основные операции процесса термоформования. Технологические параметры и их влияние на качество продукции.
35. Дефекты термоформованных изделий из листовых материалов, их причины и способы устранения.
36. Упаковка предметов в термоусаживающую пленку.
37. Общие сведения о составе реактопластов. Классификация реактопластов. Методы переработки реактопластов. Общая технологическая схема переработки реактопластов.
38. Технологические свойства реактопластов: текучесть по Рашигу, содержание влаги и летучих, время отверждения по конусному стаканчику, степень отверждения, таблетруемость, сыпучесть, объемные характеристики, влияние на перерабатываемость. Усадка.
39. Пластометрические свойства реактопластов, их определение и практическая значимость.
40. Основные операции процесса прессования. Таблетирование и предварительный подогрев: целесообразность, основные технологические параметры.
41. Формование: сущность процесса, подпрессовки, технологические параметры и их влияние на качество продукции.
42. Дефекты прессовых изделий, их причины и способы устранения.
43. Литье под давлением реактопластов (общие сведения): сущность, практическая значимость и недостатки процесса, перерабатываемые материалы, схемы литья с плунжерной и червячной пластикацией и их краткое описание.
44. Способы инъекционного формования изделий из реактопластов: классификация, варианты холодноканального формования и их краткое описание. Диаграмма изменения температуры перерабатываемого материала при различных способах формования, сравнительная характеристика.
45. Инъекционное прессование реактопластов: сущность, схема и краткое описание процесса, классификация способов инъекционного прессования (кратко).
46. Метод высокотемпературного литья реактопластов: сущность метода, схема литевой формы, достоинства и недостатки.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Основные процессы переработки полимеров»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.


Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в учебно-методическом информационном обеспечении:

В п.8.1 а) основная литература внесено учебное пособие:

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Организация и проектирование предприятий переработки пластмасс. 2-е издание. Учеб. Пособие / Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. - СПб.: Профессия, 2018. - 384с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Составители (разработчики) рабочей программы  /Коробко Е.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
«31» 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Учебная научно-исследовательская работа»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

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

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

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

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (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 закрепление и расширение профессиональных знаний, умений и навыков обучающихся при постановке научных исследований, позволяющих им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- а) ознакомление обучающихся с основными этапами постановки научных исследований;
- б) ознакомление с порядком литературной проработки конкретного вопроса (темы, проблемы) с привлечением научно-технической, патентной информации и современных электронных ресурсов;
- в) общей методологией формулирования цели работы;
- г) порядком постановки эксперимента и обработки экспериментальных данных;
- д) закрепление полученных ранее и приобретение новых знаний, умений и навыков при проведении стандартных испытаний полимерных материалов;
- е) закрепление полученных ранее и приобретение новых знаний, умений и навыков путем теоретической проработки отдельных вопросов соответствующих областей науки, техники и технологий;
- ж) ознакомление студентов с современными методами исследований полимеров и материалов на их основе;
- з) ознакомление обучающихся с общей методологией формулировать выводы по результатам проведенных исследований, оценки их научной и практической значимости;
- и) ознакомление обучающихся с научными работами кафедры в области совершенствований технологий получения полимеров и материалов на их основе.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10.07 Учебная научно-исследовательская работа реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является обязательной для освоения в 10 семестре на 5 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров), Основные процессы переработки полимеров,

Основы конструирования изделий и оснастки (1 из трех по выбору), Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий), Дисперсионнаполненные полимерные материалы(или Армированные полимерные материалы).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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	Знать: - общий порядок постановки научных исследований; - современные методы исследований полимеров и материалов на их основе; Уметь: - осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать результаты эксперимента (определять случайные значения и т.д.). Владеть: - навыками планирования эксперимента и обработки полученных экспериментальных данных, их критического анализа с учетом достигнутого уровня в соответствующей области знаний
ПК-17	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Знать: - методы оценки технологических и эксплуатационных свойств полимерных материалов Уметь: - проводить стандартные испытания по оценке качества полимерных материалов Владеть: - навыками проведения стандартных испытаний по оценке качества полимерных материалов
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - основные свойства наиболее важных типов полимеров и материалов на их основе и методы их регулирования Уметь: - использовать знание свойств полимерных материалов при планировании и проведении научных исследований - анализировать полученные в результате научных исследований экспериментальные данные Владеть: - навыками формулировать выводы по результатам проведенных исследований, оценивать их научную новизну и практическую значимость
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	Знать: -основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов; Уметь: -использовать основные теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации полученных результатов; Владеть: -навыками применения не менее одного стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению;
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Знать: - основные источники научно-технической информации в области технологии и переработки полимеров Уметь: - работать с научно-технической, патентной литературой и научно-техническими электронными ресурсами Владеть: -навыками работы с научно-технической, патентной литературой и научно-техническими электронными ресурсами по затрагиваемому вопросу (теме, проблеме); - навыками написания литературного обзора по теме научного исследования.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетных единиц (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры
		ак.час
		10
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего):	18	18
в том числе:		
Лекции	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	50	50
В том числе:	-	-
Контрольная работа	15	15
Работа с источниками информации и систематизация данных	20	20
Подготовка отчета по учебной научно-исследовательской работе	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к лабораторным занятиям	6	6
Вид аттестации (<u>зачет</u>)	4	4
Общая трудоемкость	72	72
ак.час.		
з.е.	2	2

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

№ раз-дела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1.	Выявление современного уровня знаний в рамках сформулированной задачи	-	-	-	10	10,5	ПК-20
2.	Планирование эксперимента	-	-	-	5	5,5	ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19,
3.	Постановка эксперимента	-	-	16	5	21,5	ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19
4.	Обсуждение результатов эксперимента. Выводы	-	-	2	1	3,25	ПК-16, ПК-18, ПК-19, ПК-20
5.	Подготовка отчета	-	-	-	9	9,25	ПК-16, ПК-18, ПК-20
6.	Подготовка контрольной работы	-	-	-	15	15	ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20
	Подготовка к зачету				4	4	ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20
	Всего	-	-	18	54	72	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Выявление современного уровня знаний в рамках сформулированной задачи	Систематизированное и критическое изложение современного состояния отдельной научной проблемы. Работа с научно-технической, патентной литературой и научно-техническими электронными ресурсами по затрагиваемому вопросу (теме, проблеме).
2	Планирование эксперимента	Обоснование выбора направлений и/или методик экспериментальных (теоретических) исследований
3	Постановка эксперимента	Проведение эксперимента согласно выбранной тематике и задания.
4	Обсуждение результатов эксперимента. Выводы	Обсуждение результатов экспериментальных и/или теоретических исследований. Представление полученных результатов эксперимента в систематизированном виде, математическая обработка полученных результатов. Формулирование выводов
5	Подготовка отчета	Оформление отчета об учебной научно-исследовательской работе в соответствии с требованиями СТО НИ РХТУ -2014.

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1-4	Определяется тематикой научной работы	18	УО, отчет по УНИР	ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20

5.5. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование при подготовке отчета по научно-исследовательской работы и подготовке контрольной работы. Перечень вопросов контрольной работы 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:

- собеседования (устного опроса) по этапам выполнения НИР.
- проверки контрольной работы;
- проверки отчета по научно-исследовательской работе

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача контрольной работы и подготовка отчета по УНИР.

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 по этапам выполнения НИР, защита контрольной работы. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Этапом устного опроса является беседа. Беседа – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

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

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

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

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

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Контрольная работа оценивается по следующим критериям: полнота и правильность выполнения задания; использование рекомендованных источников литературы; аккуратное оформление в соответствии с установленными требованиями, выполнение задания в установленные сроки,

Контрольная работа считается выполненной и может быть рекомендована к защите (собеседованию), если обучающийся выполнил контрольную работу в установленные сроки, в полном объеме и правильно ответил на все вопросы контрольной работы, либо в ответах присутствуют несущественные ошибки, при этом использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, оформил работу аккуратно и в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в ответах на некоторые вопросы присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной и не может быть рекомендована к защите (собеседованию), если выполнено менее 50% объема задания, либо в ответах на все вопросы присутствуют существенные ошибки.

Защита контрольной работы проводится в форме собеседования, при этом используются критерии для оценивания устного опроса.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета. Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил контрольную работу с оценкой не ниже чем «удовлетворительно», провел научный эксперимент (исследование), подготовил и защитил отчет по учебной научно-исследовательской работе с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

Защита отчета по УНИР проводится в форме собеседования, при этом используются критерии для оценивания устного опроса.

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 планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - общий порядок постановки научных исследований; - современные методы исследований полимеров и материалов на их основе
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать результаты эксперимента (определять случайные значения и т.д.).
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками планирования эксперимента и обработки полученных экспериментальных данных, их критического анализа с учетом достигнутого уровня в соответствующей области знаний
- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - методы оценки технологических и эксплуатационных свойств полимерных материалов
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - проводить стандартные испытания по оценке качества полимерных материалов
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками проведения стандартных испытаний по оценке качества полимерных материалов
- 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 свойства наиболее важных типов полимеров и материалов на их основе и методы их регулирования
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - использовать знание свойств полимерных материалов при планировании и проведении научных исследований - анализировать полученные в результате научных исследований экспериментальные данные
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками формулировать выводы по результатам проведенных исследований, оценивать их научную новизну и практическую значимость
- готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний,	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов;

для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: использовать основные теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации полученных результатов
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками применения не менее одного стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные источники научно-технической информации в области технологии и переработки полимеров
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - работать с научно-технической, патентной литературой и научно-техническими электронными ресурсами
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками работы с научно-технической, патентной литературой и научно-техническими электронными ресурсами по затрагиваемому вопросу (теме, проблеме); - навыками написания литературного обзора по теме научного исследования.

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,

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью 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 испыта-	устный опрос по этапам выполнения НИР	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	Проведение эксперимента	Работа активная, самостоятельная, выполнена в полном объеме по указанию преподавателя	Работа активная, выполнена в полном объеме с помощью преподавателя	Работа не выполнена или выполнена не в полном объеме
	Подготовка отчета по НИР	Отчет представлен к защите в срок, содержит	Отчет представлен к защите после	Отчет не представлен к защите или отсутствует

<p>ния материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) 		все требуемые разделы, оформлен в соответствии с установленными требованиями или имеются незначительные замечания	назначенного срока, отчет содержит все требуемые разделы с краткой информацией, оформлен с рядом замечаний	ряд разделов, оформлен с многочисленными замечаниями
	Выполнение контрольной работы	выполнена в полном объеме с оценкой «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнена в полном объеме ко времени контроля или выполнена с оценкой «неудовлетворительно»
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии 	<p>Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы.</p> <p>Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.</p>	<p>Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены</p>
<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> <ul style="list-style-type: none"> - готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17); - готовностью 	<p>Студент должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общий порядок постановки научных исследований; - современные методы исследований полимеров и материалов на их основе - методы оценки технологических и эксплуатационных свойств полимерных материалов - основные свойства наиболее важных типов полимеров и материалов на их основе и методы их регулирования - основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов; - основные источники научно-технической информации в области технологии и переработки полимеров <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать результаты эксперимента (определять случайные значения и т.д.) - проводить стандартные испытания по оценке 	<p>Выполнение в основном всех требований.</p> <p>Пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Необходимые практические навыки работы сформированы.</p>	<p>Основная масса требований не выполнена.</p> <p>Пробелы в знаниях носят существенный характер</p> <p>Необходимые практические навыки работы не сформированы</p>

<p>использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);</p> <p>- 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);</p> <p>- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)</p>	<p>качества полимерных материалов</p> <p>- использовать знание свойств полимерных материалов при планировании и проведении научных исследований</p> <p>- анализировать полученные в результате научных исследований экспериментальные данные</p> <p>- использовать основные теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации полученных результатов</p> <p>- работать с научно-технической, патентной литературой и научно-техническими электронными ресурсами</p> <p>владеть:</p> <p>- навыками планирования эксперимента и обработки полученных экспериментальных данных, их критического анализа с учетом достигнутого уровня в соответствующей области знаний</p> <p>- навыками проведения стандартных испытаний по оценке качества полимерных материалов</p> <p>- навыками формулировать выводы по результатам проведенных исследований, оценивать их научную новизну и практическую значимость</p> <p>- навыками применения не менее одного стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению</p> <p>- навыками работы с научно-технической, патентной литературой и научно-техническими электронными ресурсами по затрагиваемому вопросу (теме, проблеме);</p> <p>- навыками написания литературного обзора по теме научного исследования.</p>		
--	---	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов для текущего контроля. Полный текст всех контрольных вопросов приведен в Приложении 2.

Примеры вопросов для контрольной работы

1. Классификация свойств полимерных материалов. Способы оценки показателей качества продукции, организация контроля качества продукции на предприятии.
2. Входной контроль качества сырья.
3. Показатель текучести расплава термопластов.
4. Испытание полимерных материалов на изгиб.

Примеры вопросов для устного опроса и защиты отчета по УНИР

1. Сформулируйте цель и задачи ваших исследований.
2. Какова значимость постановки стандартных испытаний полимерных материалов?
3. Обоснуйте выбор конкретных методов испытаний полимерных материалов по теме УНИР.
4. Какие новые навыки проведения стандартных испытаний Вы приобрели в рамках выполнения УНИР?
5. Назовите методы регулирования свойств полимеров.
6. Обоснуйте выбор методов регулирования свойств полимеров в Вашей работе.

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 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 (лабораторными 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, лидерских качеств (включая проведение 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. Лабораторные работы

Лабораторный практикум (экспериментальная часть УНИР) начинается с ознакомления с техникой безопасности. Результаты эксперимента оформляются в виде отдельного раздела отчета по НИР. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – собеседования по итогам НИР. Оценивается ход эксперимента, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

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;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

7.4. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

8. 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, наличии Интернет-ресурсов.

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

По организации учебной научно- исследовательской работы

Учебная научно-исследовательская работа (УНИР) проводится в рамках текущей госбюджетной или хоздоговорной НИР преподавателей профиля «Технология и переработка полимеров».

Темы разрабатываются преподавателями кафедры, осуществляющими научное руководство УНИР. Тематика должна соответствовать определенным требованиям:

- относиться к актуальным направлениям развития науки и техники;
- соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и при возможности тематике выпускных квалификационных работ бакалавров.

Темы УНИР могут формулироваться с учетом научных интересов как студентов, так и преподавателя. Темы учебной научно-исследовательской работы должны обеспечивать следующие свойства: актуальность; преемственность; фундаментальность; практическую ориентированность.

Общее руководство и контроль над организацией учебной научно-исследовательской работы возлагается на руководителя УНИР. Руководитель информирует студентов о целях и задачах УНИР, выдает задание. Индивидуальное задание на УНИР должно содержать тему, исходные данные (объект исследования), рекомендуемую литературу (методику). График работы по проведению исследования составляется в соответствии с расписанием.

Научный руководитель осуществляет контроль за выполнением плана УНИР, постановку задач по самостоятельной работе и оказывает соответствующую консультационную помощь; осуществляет систематический контроль над ходом работы; выполняет редакторскую правку и оказывает помощь по всем вопросам, связанным с оформлением отчёта.

При оценивании отчета по УНИР учитывается объем текущая работа студента, содержание и качество оформления отчета, ответы на вопросы по тематике научно-исследовательской работы при защите отчета;

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!

По организации учебной научно-учебной исследовательской работы

Учебная научно-исследовательская работа студента предполагает проработку конкретного вопроса, представляющего определенный научный и практический интерес. Работа проводится в рамках текущей госбюджетной или хоздоговорной НИР преподавателей профиля «Технология и переработка полимеров». УНИР студента предполагает самостоятельное теоретическое изучение тематики научно-исследовательской работы, постановку соответствующих экспериментов под контролем преподавателя, подготовку и защиту отчета. Вполне возможно, что полученные результаты будут использованы при выполнении ВКР.

Перед изучением этой дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами УНИР, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- ознакомиться с рекомендуемой литературой по соответствующей тематике;
- получить от руководителя индивидуальное задание на выполнение УНИР.

До начала экспериментальных работ необходимо пройти инструктаж по охране труда, включая технику безопасности.

В период выполнения УНИР обучающийся обязан строго соблюдать:

- правила безопасного пребывания на территории кафедры и института;
- правила техники безопасности (правила безопасного проведения работ) при выполнении каких либо экспериментальных работ.

В период выполнения УНИР обучающийся обязан:

- подготовить литературный обзор по тематике УНИР;
- поставить ряд экспериментов и обработать его результаты;
- подготовить итоговый отчет по НИР и сдать его на проверку своему руководителю.

УНИР студента завершается защитой отчета перед руководителем УНИР. При этом учитываются следующие показатели:

- текущая работа студента;
- содержание и качество оформления отчета;
- ответы на вопросы по тематике научно-исследовательской работы при защите отчета;

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, журнальные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Рекомендации по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Вопросы для контрольной работы представлены в рабочей программе.

Рекомендации по подготовке отчета по научно-исследовательской работе

Отчеты по УНИР является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения НИР. Отчет по НИР готовится индивидуально. Объем отчета может составлять 20–30 с., структура отчета близка к структуре курсовой работы. При этом помимо перечисленных выше умений и навыков, могут контролироваться следующие компетенции: способность работать самостоятельно и в составе команды; готовность к сотрудничеству, толерантность; способность организовать работу исполнителей; способность к принятию управленческих решений; способность к профессиональной и социальной адаптации; способность понимать и анализировать социальные, экономические и экологические последствия своей профессиональной деятельности; владение навыками здорового образа жизни и физической культурой.

Цель подготовки отчёта – осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные студентом в результате освоения теоретических курсов и полученные им при выполнении научно-исследовательской работы.

Научно-исследовательская работа студента предполагает проработку конкретного вопроса, представляющего определенный научный и практический интерес. Работа проводится в рамках текущей государственной или договорной научно-исследовательской работы преподавателей профиля «Технология и переработка полимеров». УНИР студента предполагает самостоятельное теоретическое изучение тематики научно-исследовательской работы, постановку соответствующих экспериментов под контролем преподавателя, подготовку и защиту отчета. Вполне возможно, что полученные результаты будут использованы при выполнении ВКР.

Содержание отчета по УНИР и правила его оформления регламентируется требованиями документа СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ. СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы [Текст]: общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т (филиал)).

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
О-1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров / Под ред. А.А. Аскадского. – Издание 4-е, перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 576 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2 Мартин Дж., Эрман Б. Каучук и резина. Наука и технология.- Долгопрудный.: Интеллект, 2011- 767с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3 Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-4. Технология полимерных материалов: учеб. пособие для вузов /А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др. – Под ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-5 Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1 Общие правила безопасности в производстве и переработке полимерных материалов [Текст] : метод. указ. Ч.1 / сост. А. А. Алексеев [и др.]. - Новомосковск : [б. и.], 2006. - 51 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2 Общие правила безопасности в производстве и переработке полимерных материалов [Текст] : методические указания. Ч. 2 / сост.: А. А. Алексеев, Е. А. Коробко, В. Н. Чернышева. - Новомосковск : [б. и.], 2006. - 72 с. - (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3 Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Ново-	Библиотека НИ РХТУ	Да

сковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016. – 56 с.		
Д-4 Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В. Новомосковск, 2010. – 76 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Студенческие текстовые документы [Текст] : общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал). (СТО НИ РХТУ-2014).	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-6 Реферативный журнал «Химия»	Библиотека НИ РХТУ Электронный ресурс с CD-R	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-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 26.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 26.06.2017).
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 26.06.2017).
4. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНИПы и т.д. – Режим доступа [https:// http://www.tehlit.ru](https://http://www.tehlit.ru) (дата обращения 26.06.2017).

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 № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, меловая доска Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, меловая доска презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Лаборатория № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Приборы: прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика в жидкой среде), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие)- машина РИМ-100, прибор для оценки теплоемкости полимерных материалов марки ИТ-С-400, прибор для оценки теплопроводности полимерных материалов марки ИТ-λ-400, прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А.) термощкаф, весы электронные ЕК-610	приспособлено
Лаборатория б/н «Реология».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan	приспособлено

	(экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусоч-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8б	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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>).

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Учебная исследовательская работа

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 18 час, из них: лабораторные -18. Контроль – 4 часа. Самостоятельная работа студента 50 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.07 Учебная научно-исследовательская работа реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является обязательной для освоения в 10 семестре на 5 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров), Основные процессы переработки полимеров, Основы конструирования изделий и оснастки (1 из трех по выбору), Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий), Дисперснонаполненные полимерные материалы(или Армированные полимерные материалы).

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является закрепление и расширение профессиональных знаний, умений и навыков обучающихся при постановке научных исследований, позволяющих им сформировать компетенции (или части компетенций), предусмотренные стандартом.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- а) ознакомление обучающихся с основными этапами постановки научных исследований;
- б) ознакомление с порядком литературной проработки конкретного вопроса (темы, проблемы) с привлечением научно-технической, патентной информации и современных электронных ресурсов;
- в) общей методологией формулирования цели работы;
- г) порядком постановки эксперимента и обработки экспериментальных данных;
- д) закрепление полученных ранее и приобретение новых знаний, умений и навыков при проведении стандартных испытаний полимерных материалов;
- е) закрепление полученных ранее и приобретение новых знаний, умений и навыков путем теоретической проработки отдельных вопросов соответствующих областей науки, техники и технологий;
- ж) ознакомление студентов с современными методами исследований полимеров и материалов на их основе;
- з) ознакомление обучающихся с общей методологией формулировать выводы по результатам проведенных исследований, оценки их научной и практической значимости;
- и) ознакомление обучающихся с научными работами кафедры в области совершенствований технологий получения полимеров и материалов на их основе.

4. Содержание дисциплины

Выявление современного уровня знаний в рамках сформулированной задачи. Планирование эксперимента. Постановка эксперимента. Обсуждение результатов эксперимента. Выводы.

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
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	Знать: - общий порядок постановки научных исследований; - современные методы исследований полимеров и материалов на их основе; Уметь: - осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать результаты эксперимента (определять случайные значения и т.д.). Владеть: - навыками планирования эксперимента и обработки полученных экспериментальных данных, их критического анализа с учетом достигнутого уровня в соответствующей области знаний
ПК-17	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	Знать: - методы оценки технологических и эксплуатационных свойств полимерных материалов Уметь: - проводить стандартные испытания по оценке качества полимерных материалов Владеть:

		- навыками проведения стандартных испытаний по оценке качества полимерных материалов
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные свойства наиболее важных типов полимеров и материалов на их основе и методы их регулирования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знание свойств полимерных материалов при планировании и проведении научных исследований - анализировать полученные в результате научных исследований экспериментальные данные <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формулировать выводы по результатам проведенных исследований, оценивать их научную новизну и практическую значимость
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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать основные теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации полученных результатов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками применения не менее одного стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению;
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники научно-технической информации в области технологии и переработки полимеров <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с научно-технической, патентной литературой и научно-техническими электронными ресурсами <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с научно-технической, патентной литературой и научно-техническими электронными ресурсами по затрагиваемому вопросу (теме, проблеме); - навыками написания литературного обзора по теме научного исследования.

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации**Вопросы, включаемые в контрольную работу**

1. Классификация свойств полимерных материалов. Способы оценки показателей качества продукции, организация контроля качества продукции на предприятии.
2. Входной контроль качества сырья.
3. Показатель текучести расплава термопластов.
4. Приборы для изучения реологических свойств расплавов термопластов. Прибор «Полимер-К-1».
5. Текучесть реактопластов по Рашигу.
6. Приборы для изучения реологических свойств реактопластов. Прибор «Полимер-Р-1».
7. Основные пластометрические характеристики реактопластов.
8. Специфические показатели качества эластомеров: оценка пластичности на пластометрах сжимающего типа, жесткость по Дефо, эластическое восстановление по Дефо, каркасность, шприцеуемость, клейкость и липкость, эластичность по отскоку.
9. Приборы для изучения реологических свойств эластомеров. Ротационный вискозиметр Муни.
10. Приборы для изучения вязкостных свойств растворов полимеров. Прибор «Реотест-2».
11. Ударная вязкость полимерных материалов.
12. Испытание полимерных материалов на изгиб.
13. Испытание полимерных материалов на растяжение.
14. Испытание полимерных материалов на сжатие.
15. Твердость полимерных материалов.
16. Температура хрупкости полимерных материалов.
17. Жаростойкость термореактивных полимерных материалов.
18. Электроизоляционные свойства полимерных материалов. Электрическая прочность.
19. Тангенс угла диэлектрических потерь и диэлектрическая проницаемость.
20. Удельное поверхностное и удельное объемное электрические сопротивления при постоянном напряжении.
21. Горючесть полимерных материалов.
22. Испытание полимерных материалов на истирание.
23. Теплофизические свойства полимерных материалов.
24. Санитарно-гигиенические свойства полимерных материалов.

Вопросы для устного опроса и защиты отчета по УНИР

1. Сформулируйте цель и задачи ваших исследований.
2. Назовите современные информационные ресурсы по тематике Вашей УНИР.
3. Какова значимость постановки стандартных испытаний полимерных материалов?
4. Обоснуйте выбор конкретных методов испытаний полимерных материалов по теме УНИР.
5. Какие новые навыки проведения стандартных испытаний Вы приобрели в рамках выполнения УНИР?
6. Назовите методы регулирования свойств полимеров.
7. Обоснуйте выбор методов регулирования свойств полимеров в Вашей работе.
8. Как Вы интерпретируете такую-то зависимость свойств полимерного материала с позиций химической природы используемых компонентов?
9. Какие физические теории Вы использовали при интерпретации вязкостных свойств полимерных материалов?
10. Какие физические теории Вы использовали при интерпретации механических свойств полимерных материалов?
11. Как Вы интерпретируете такую-то зависимость свойств полимерного материала с позиций содержания определенного компонента?
12. Какова значимость литературного обзора по любой тематике НИР?
13. Обоснуйте выбор объектов исследования в Вашей УНИР.
14. Обоснуйте метод переработки полученных Вами материалов.
15. Вы проводили поиск прикладных программных средств, имеющих отношение к Вашей УНИР (обработки экспериментальных данных и т.д.)?
16. Назовите нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции, используемые в Вашей НИР.
17. Вы овладели какими-либо навыками работы с научно-технической, патентной литературой и научно-техническими электронными ресурсами по теме исследования? Если да, то, какими?
18. Вы овладели какими-либо навыками работы с нормативными документами на стадии оформления отчета по УНИР. Если да, то, какими?
19. Возможные негативные влияния на окружающую среду проводимых Вами экспериментов.
20. Правила техники безопасности), производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, действующие на месте выполнения УНИР.
21. Обоснуйте действующие по месту выполнения НИР правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.
22. Сформулируйте выводы по тематике Ваших исследований.
23. Какова научная новизна и практическая значимость проводимых исследований.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Учебная научно-исследовательская работа»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения: *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Составители (разработчики) рабочей программы *Кер* /Коробко Е.А./

Руководитель ОПОП *АА* /Алексеев А.А./

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

«*01*» *09* 2018 г, протокол № *1*

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ *ЛК* /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета *С* Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Основы научных исследований»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
Область применения программы.....	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре 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	7
5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля	7
5.8. Внеаудиторная СРС	7
6. Оценочные материалы	7
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	10
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (зачет).....	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.....	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	14
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	15
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	15
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	17
Приложение 2 Перечень заданий по внеаудиторной СРС.....	18

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

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

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

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

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (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 у обучающихся базовых представлений о методологии научно-исследовательской работы.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление обучающихся с общими вопросами науковедения: роль науки в современном обществе, история развития, классификация наук, организация науки в России.
- приобретение обучающимися основополагающих знаний по методологии научных исследований, методах рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов,
- приобретение знаний об основных источниках научно-технической информации и методах ее поиска и обработки
- формирование умений формулировать цель и задачи научных исследований, намечать пути и этапы их решения,
- формирование умений организовывать и проводить эксперименты; обрабатывать результаты экспериментов с применением методов математической статистики
- формирование умений и навыков поиска и обработки научно-технической информации по заданной теме исследования
- формирование навыков написания и оформления литературного обзора по заданной теме

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.01.01 Основы научных исследований реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 7 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Математика (Теория вероятностей и математическая статистика), Органическая химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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"> -- общий порядок постановки научно-исследовательских задач - методы рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов - методы измерений и оценки точности и надежности получаемых данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные методы планирования эксперимента, осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать его результаты с применением методов математической статистики <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности-
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетные единицы (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8	8
Контактная работа	8	8
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-

Самостоятельная работа (всего)		60	60
В том числе:		-	-
Контрольная работа		20	20
Другие виды самостоятельной работы			
Изучение теоретического материала		30	30
Подготовка к практическим занятиям		4	4
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)		4	4
Общая трудоемкость	ак.час.	72	72
	з.е.	2	2

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля **	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1.	Введение. Наука и ее роль в современном обществе.	0,5		-	5	5,5		ПК-16, ПК-20
2.	Организация научно-исследовательской работы	0,5			5	5,5		ПК-16, ПК-20
3.	Методологические основы научных исследований.	0,5			10	10,5		ПК-16, ПК-20
4.	Планирование эксперимента	1	2		15	16	УО	ПК-16, ПК-20
5.	Особенности представления и обработки экспериментальных данных	1	2		15	20	УО	ПК-16, ПК-20
6.	Регламентация оформления и публикации результатов НИР.	0,5			10	10,5		ПК-16, ПК-20
7	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)					4		ПК-10, ПК-20
	Всего	4	4		60	72		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** УО – устный опрос

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Наука и ее роль в современном обществе.	Введение. Понятие науки. Современная наука. Основные концепции. Роль и место науки в современном обществе. Русские ученые в развитии науки и становлении промышленного производства и переработки полимерных материалов. Науки и их классификация. Универсальная десятичная классификация (УДК) и ее значение. Научное исследование и его сущность.
2.	Организация научно-исследовательской работы	Законодательная основа управления наукой и ее организационная структура. Подготовка научных и научно-педагогических работников. Научная работа студентов: понятие «научно-исследовательская работа студентов», цель научной работы, основные задачи, формы.
3.	Методологические основы научных исследований.	Методы и методология научного исследования. Основы методологии НИР. Всеобщие и общенаучные методы научного исследования. Методы теоретических и эмпирических исследований. Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Специальные методы

		научного исследования.
4	Планирование эксперимента	Эксперимент: пассивный, активный. Рандомизация. Модель эксперимента. Кодирование факторов. Полный факторный эксперимент. Оптимизация функций отклика. Математико-статистические схемы оптимизации эксперимента. Метод Бокса-Уилсона. Другие методы активного планирования эксперимента: нелинейные динамические симплекс-планы, планы ЭВОП. Условия их применимости.
5	Особенности представления и обработки экспериментальных данных	Измерения и их погрешности. Классификация погрешностей. Характеристики нормального статистического распределения. Распределение Стьюдента. Доверительная вероятность и доверительные границы. Доверительные границы для малой выборки (t-критерий). Правила корректной статистической обработки результатов количественных измерений. Запись результатов измерения. Оценка пригодности экспериментальных данных. Представление результатов эксперимента с помощью математических моделей. Линейный регрессионный анализ. Корреляционный анализ.
6	Регламентация оформления и публикации результатов НИР.	Оформление и публикация результатов НИР и ОКР. Государственная регламентация оформления результатов НИР (требования ГОСТ и ЕСКД к отчетным документам). Виды публикаций и основные требования к ним. Правила оформления НИР студентов.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	4, 5	Планирование эксперимента . Измерения, статистическая обработка их результатов и правила оформления	4	Устный опрос решение задач по теме занятия	ПК-16, ПК-20

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 источниках литературы и ЭОС и ее использование при подготовке контрольной работы, при подготовке к практическим занятиям и зачету. Задания для контрольной работы приведены 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 выполнения письменной контрольной работы;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах: проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий), проверки письменной контрольной работы

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), своевременная сдача контрольной работы.

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, контрольный коллоквиум, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном

контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Этапом устного опроса является беседа. Беседа – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

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

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

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

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

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

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 незначительные 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.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все задания, предусмотренные календарным планом проведения практических занятий, выполнил и защитил контрольную работу 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
способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - общие вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики,

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)			проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - элементы теории измерений и обработки их результатов. - общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - применять современные методы планирования эксперимента, осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать его результаты с применением методов математической статистики
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности
готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике

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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»

погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16) - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Выполнение контрольной 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

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
- 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	Студент должен знать: - общие вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики, проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - элементы теории измерений и обработки их результатов. - общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования - основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки Уметь: - применять современные методы планирования эксперимента, осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать его результаты с применением методов математической статистики - искать и обрабатывать научно-техническую	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

экспериментального исследования (ПК-16) - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	информацию по заданной теме исследования Владеть: - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике		
--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса на практических занятиях

- 1.1. Введение: роль и место науки в современном обществе,
 - 1.1.2. НТР и ее социально-экономические последствия,
 - 1.1.3. Классификация наук, УДК и ее роль,
 - 1.1.4. представление об организации науки в РФ, кадровое и материальное обеспечение НИР и ОКР,
 - 1.1.5. системы информационного обеспечения НИР и ОКР, основные источники информации и методы ее поиска и обработки,
- 1.2. Научное познание:
 - 1.2.1. общий алгоритм познания,
 - 1.2.2. роль эксперимента как основного метода познания, виды экспериментов,
 - 1.2.3. подходы к решению и стратегии решения задач НИР и ОКР,
 - 1.2.4. элементы теории измерений, ошибки измерений.
- 1.3. Техническое изобретательство:
 - 1.3.1. алгоритм решения задач методом изобретательства,
 - 1.3.4. методы активизации изобретательской деятельности,
- 1.4. Кибернетический подход к решению технических задач:
 - 1.4.1. постановка задачи управления: «черный ящик», классификация переменных,
 - 1.4.2. концепции максимума полезной информации и использование рациональных методов организации (планирования) экспериментов,
 - 1.4.3. факторный эксперимент и его особенности,
- 1.5. Алгоритм решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования:
 - 1.5.1. понятие о моделях, типы моделей, требования к ним,
 - 1.5.2. алгоритм получения математических описаний и проверки их адекватности.
- 1.6. Оформление и публикация результатов НИР и ОКР:
 - 1.6.1. типы публикаций (монографии, статьи, доклады, заявки на патенты),
 - 1.6.2. регламентация оформления и публикации результатов НИР и ОКР,
 - 1.6.3. стандартизация требований к оформлению текстовых и др. документов.

Примеры текущих заданий на практических занятиях

1. Изучение линейных параметров образцов серийных деталей:
 - определение размеров детали,
 - определение доверительных интервалов измеряемых параметров образцов,
 - установление статистических связей между параметрами детали,
 - установление взаимосвязи между числом измерений и величиной доверительного интервала к измеренным параметрам детали.
2. Изучение распределения частиц по размерам (РЧР) суспензионного полистирола:
 - определение вероятностных характеристик исследуемого объекта, в том числе построение РЧР для образцов полистирола, определение среднемассового среднего размера частиц полимера.

Вопросы и задания для контрольной работы приведены в приложении 3

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 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;

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;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

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 модификации полимеров.

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.

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 обучающиеся 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.

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 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.

Рекомендации по выполнению контрольной работы

Для заочной формы обучения предусмотрен промежуточный контроль в виде зачета в форме контрольной работы. Вопросы и задания для контрольной работы представлены в рабочей программе.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Выбор варианта контрольной работы определяется преподавателем

По работе с литературой

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособ. / М. Ф. Шкляр. - М. : Дашков и К°, 2008. - 243 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Обработка и планирование эксперимента в полимерной промышленности [Текст] : лабораторный практикум по курсу "Основы научно-исследовательской работы" / сост.: В. П. Савельянов, Р. Т. Савельянова. - Новомосковск : [б. и.], 2003. - 35 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Романенко В.Н., Орлов А.Г., Никитина Г.В. Книга для начинающего исследователя-химика. -Л.: Химия, 1987. - 279 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Студенческие текстовые документы [Текст] : общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)).	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-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 02.09.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
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 20.06.2017).
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.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
Лекционная аудитория № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций №165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183) Приборы и средства измерения, весы электронные ЕК-610, штангенциркуль	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://TheNovomoskovskuniversity(thebranch)-EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](#) 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 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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы научных исследований»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **2 / 72**. Контактная работа 8час., из них: лекционные 4, практические 4. Самостоятельная работа студента 60 час., подготовка к промежуточной аттестации – 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.01.01 Основы научных исследований реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 7 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Органическая химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о методологии научно-исследовательской работы.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление обучающихся с общими вопросами науковедения: роль науки в современном обществе, история развития, классификация наук, организация науки в России.
- приобретение обучающимися основополагающих знаний по методологии научных исследований, методах рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов,
- приобретение знаний об основных источниках научно-технической информации и методах ее поиска и обработки
- формирование умений формулировать цель и задачи научных исследований, намечать пути и этапы их решения,
- формирование умений организовывать и проводить эксперименты; обрабатывать результаты экспериментов с применением методов математической статистики
- формирование умений и навыков поиска и обработки научно-технической информации по заданной теме исследования
- формирование навыков написания и оформления литературного обзора по заданной теме

4. Содержание дисциплины

Введение. Наука и ее роль в современном обществе. Организация научно-исследовательской работы. Методологические основы научных исследований. Планирование эксперимента. Особенности представления и обработки экспериментальных данных. Регламентация оформления и публикации результатов НИР.

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
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	Знать: -- общий порядок постановки научно-исследовательских задач - методы рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов - методы измерений и оценки точности и надежности получаемых данных. Уметь: - применять современные методы планирования эксперимента, осуществлять постановку эксперимента и обрабатывать его результаты с применением методов математической статистики Уметь: Владеть: - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности-
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Знать: - основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки Уметь: - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования Владеть: - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Задания для контрольной работы

1. Общие вопросы

1.1. Методы поиска и обработки информации: основные источники (справочники, монографии, реферативные журналы, экспресс - информация). Использование системы УДК.

1.2. Основные правила оформления результатов исследования: отчеты, статьи, доклады.

2. Индивидуальное задание (варианты)

2.1. Измерение размеров деталей (в мм), полученных методом прессования с последующей ручной разрезкой, и определение их массы (в г) дало следующие результаты:

Вариант 1					
Длина <i>L</i>	45.6	45.0	46.0	45.2	46.2
Ширина <i>B</i>	31.6	33.0	31.6	31.4	32.0
Высота <i>H</i>	26.6	26.0	26.5	26.0	26.2
Масса <i>M</i>	40.89	40.82	40.72	40.80	40.60
Вариант 2					
Длина <i>L</i>	45.0	46.0	45.5	46.0	46.0
Ширина <i>B</i>	32.0	32.5	32.0	32.5	32.0
Высота <i>H</i>	26.5	25.2	25.5	25.7	26.0
Масса <i>M</i>	40.62	40.90	40.58	41.10	40.90
Вариант 3					
Длина <i>L</i>	46.1	46.2	46.3	46.1	46.2
Ширина <i>B</i>	31.6	31.5	31.3	32.0	31.7
Высота <i>H</i>	26.2	26.1	25.5	26.5	26.0
Масса <i>M</i>	41.07	40.20	41.50	40.82	41.50
Вариант 4					
Длина <i>L</i>	45.2	45.7	46.1	45.6	46.2
Ширина <i>B</i>	31.8	31.9	32.5	32.1	32.5
Высота <i>H</i>	25.2	26.5	25.7	26.0	25.5
Масса <i>M</i>	40.80	40.60	40.72	40.80	40.60
Вариант 5					
Длина <i>L</i>	45.1	45.9	45.4	46.1	45.8
Ширина <i>B</i>	32.1	32.5	31.9	32.4	32.4
Высота <i>H</i>	26.3	25.4	25.2	25.9	25.8
Масса <i>M</i>	40.80	40.60	40.89	40.82	40.72
Вариант 6					
Длина <i>L</i>	25.6	25.0	26.0	25.2	26.2
Ширина <i>B</i>	21.6	23.0	21.6	21.4	22.0
Высота <i>H</i>	16.6	16.0	16.5	16.0	16.2
Масса <i>M</i>	20.89	20.82	20.72	20.80	20.60
Вариант 7					
Длина <i>L</i>	35.6	35.0	36.0	35.2	36.2
Ширина <i>B</i>	31.6	33.0	31.6	31.4	32.0
Высота <i>H</i>	36.6	36.0	36.5	36.0	36.2
Масса <i>M</i>	40.89	40.82	40.72	40.80	40.60
Вариант 8					

Длина L	25.6	25.0	26.0	25.2	26.2
Ширина B	11.6	13.0	11.6	11.4	12.0
Высота H	26.6	26.0	26.5	26.0	26.2
Масса M	30.89	30.82	30.72	30.80	30.60
Вариант 9					
Длина L	45.6	45.0	46.0	45.2	46.2
Ширина B	21.6	23.0	21.6	21.4	22.0
Высота H	16.6	16.0	16.5	16.0	16.2
Масса M	20.89	20.82	20.72	20.80	20.60
Вариант 10					
Длина L	25.6	25.0	26.0	25.2	26.2
Ширина B	31.6	33.0	31.6	31.4	32.0
Высота H	36.6	36.0	36.5	36.0	36.2
Масса M	40.89	40.82	40.72	40.80	40.60
Вариант 11					
Длина L	15.6	15.0	16.0	15.2	16.2
Ширина B	21.6	23.0	21.6	21.4	22.0
Высота H	26.6	26.0	26.5	26.0	26.2
Масса M	30.89	30.82	30.72	30.80	30.60
Вариант 12					
Длина L	35.6	35.0	36.0	35.2	36.2
Ширина B	11.6	13.0	11.6	11.4	12.0
Высота H	46.6	46.0	46.5	46.0	46.2
Масса M	50.89	50.82	50.72	50.80	50.60
Вариант 13					
Длина L	75.6	75.0	76.0	75.2	76.2
Ширина B	31.6	33.0	31.6	31.4	32.0
Высота H	16.6	16.0	16.5	16.0	16.2
Масса M	30.89	30.82	30.72	30.80	30.60
Вариант 14					
Длина L	55.6	55.0	56.0	55.2	56.2
Ширина B	41.6	43.0	41.6	41.4	42.0
Высота H	26.6	26.0	26.5	26.0	26.2
Масса M	40.89	40.82	40.72	40.80	40.60
Вариант 15					
Длина L	65.6	65.0	66.0	65.2	66.2
Ширина B	31.6	33.0	31.6	31.4	32.0
Высота H	16.6	16.0	16.5	16.0	16.2
Масса M	60.89	60.82	60.72	60.80	60.60

Задание

Произвести статистическую обработку полученных данных:

- определить, наиболее вероятные размеры и массу детали, их дисперсии, вычислить абсолютную и относительную погрешности их определения, построить 5% доверительные интервалы для них,
 - выявить статистические связи между размерами деталей и между их размерами и массой (Указание: построить графики соответствующих зависимостей $L - B$, $L - H$, $D - H$, провести регрессионные прямые, вычислить коэффициенты парной корреляции),
 - Вычислить объем детали V и погрешность его определения, определить степень его статистической связи с массой детали.
- (Указание: использовать правило исчисления ошибки косвенных измерений. Построить график зависимости массы от объема $M - V$ и соответствующую регрессионную прямую, по ней вычислить плотность материала детали и погрешность ее определения).

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы научных исследований»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *заочная*


В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Составители (разработчики) рабочей программы  /Коробко Е.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Основы постановки эксперимента»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
Область применения программы	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре 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	7
5.4. Тематический план практических занятий	7
5.5. Тематический план лабораторных работ	7
5.6. Курсовые работы	7
5.7. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля	7
5.8. Внеаудиторная СРС	8
6. Оценочные материалы	8
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок..9	9
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	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	10
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (зачет).....	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	16
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ..15	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

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 специализации, 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) Технология и переработка полимеров (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 у обучающихся базовых представлений о методологии научно-исследовательской работы.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление обучающихся с общими вопросами науковедения: роль науки в современном обществе, история развития, классификация наук, организация науки в России.
- приобретение знаний о методах рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов,
- приобретение знаний об основных источниках научно-технической информации и методах ее поиска и обработки
- приобретение и формирование умений формулировать цель и задачи научных исследований, намечать пути и этапы их решения,
- формирование умений организовывать и проводить эксперименты; обрабатывать результаты экспериментов с применением методов математической статистики
- формирование умений и навыков поиска и обработки научно-технической информации по заданной теме исследования

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.01.02 Основы постановки эксперимента реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 7 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин:

Математика (Теория вероятностей и математическая статистика), Органическая химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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 вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики, проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - Эксперимент как основной метод познания, классификация, подходы к решению задач, стратегии эксперимента - Элементы теории измерений и обработки их результатов. Ошибки измерений, точность и надежность измерений и методы их оценки. - общие вопросы использования кибернетического подхода к решению технических задач. Типы статистически обоснованных планов: Бокса-Уилсона, симплекс-планы, факторный анализ, - общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить и решать техническую задачу в соответствии с выбранным методом (изобретательства, кибернетическим, математического моделирования) по общей схеме: постановка задачи, описание условий, выбор стратегии и тактики, составление плана, постановка эксперимента, оценка адекватности полученного решения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и постановки эксперимента, - навыками обработки экспериментальных данных
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники научно-технической информации, методы ее поиска и обработки <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетные единицы (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры
		ак.час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8	8
Контактная работа	8	8
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Контрольная работа	20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Изучение теоретического материала	30	30
Подготовка к практическим занятиям	4	4
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	4	4
Общая трудоемкость ак.час.	72	72
з.е.	2	2

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1.	Тема 1. Введение. Эксперимент как основное средство познания.	0,5		-	5	5,5		ПК-16, ПК-20
2.	Тема 2. Общий алгоритм познания.	0,5			10	10,5		ПК-16, ПК-20
3.	Тема 3. Принципы сознательного планирования эксперимента.	1	1		20	22	УО	ПК-16, ПК-20
4.	Тема 4. Пространство эксперимента и его свойства.	1	1		15	17	УО	ПК-16, ПК-20
5.	Тема 5. Оценка достоверности полученных результатов.	1	2	-	10	13	УО	ПК-16, ПК-20
6.	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)					4		ПК-16, ПК-20
	Всего	4	4		60	72		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (УО), контрольная работа (КР)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Эксперимент как основное средство познания .	Введение. Творчество как характерная черта практической деятельности инженера. Особенности современных технологических и социальных систем. Переход от относительно простых и определенных к плохо определенным многопараметрическим системам. Возрастание неопределенности результатов принимаемых решений. Необходимость оценки риска (взрыв в малых и больших реакторах). Обоснование необходимости знания общей методологии получения информации для принятия решения.
2.	Общий алгоритм познания.	Современные представления о понятии эксперимент как способе решения какой-либо задачи. Эксперимент как метод получения информации об изучаемом объекте или явлении, необходимой для принятия решения путем изучения реакции объекта на воздействия на него. Классификация экспериментов. Пассивный эксперимент (наблюдение), активный эксперимент. Логический (символический), физический эксперимент. Пределы допустимости физического эксперимента.
3.	Принципы сознательного планирования эксперимента.	Понятие об общем алгоритме решения какой-либо задачи с помощью эксперимента. Этапы решения задачи с помощью эксперимента: формулировка цели, характеристика условий, в которых она должна быть достигнута, выбор стратегии поиска решения и тактики, выбор методики решения задачи и необходимых для этого средств, выбор способов обработки и представления результатов эксперимента, выбор способа проверки достоверности полученного решения.. Расплывчатость (многозначность), решений, ограниченность экстраполяции на изучаемый объект. Необходимость и неизбежность итеративности процесса моделирования в плохо определенных условиях . Формулировка цели. Триада требований к формулировке цели: реалистичность (четкий физический смысл), однозначность во всей области поиска, возможность проверки достоверности ее достижения (количественность). Уровни цели: глобальные, локальные. Количественные критерии оптимальности в технологии. Физические, экономические критерии. Необходимость характеристики условий. Понятие о факторах (переменных) в физическом моделировании. Типы факторов. Их исчерпывающий перечень с ограничениями. Источники априорной информации: Ранжирование факторов. Расхождения и применение критериев согласия. Выделение существенных факторов на основе допустимого риска. Определение области эксперимента (факторного пространства). Возможности определения минимального числа параметров для его описания (факторный анализ). Выбор стратегии достижения поставленной цели. Триада подходов к решению задачи: случайный поиск(изобретательство), кибернетический (черного ящика), моделирования. Сравнение их эффективности. Типы стратегий: систематические, последовательные. Сравнение их эффективности.
4	Пространство эксперимента и его свойства.	Экспериментальная реализация поиска решения. Особенности эксперимента на модели. Требования к результатам: несмещенность, состоятельность, эффективность. Обеспечение эксперимента: информационное, методическое, материальное. Экономическая эффективность эксперимента. Концепции рандомизации, максимума информации, простоты решения. Планирование эксперимента. Оптимальный размер с учетом приемлемой степени достоверности его результатов. Статистические методы экспериментов по поиску экстремума. Линеаризованные планы Бокса-Вилсона, нелинейные симплекс-планы, факторный эксперимент. Понятие о дисперсионном, регрессионном и корреляционном анализе.
5	Оценка достоверности полученных результатов	Методы оценки степени достоверности полученных результатов. Понятие о статистических гипотезах. Нулевые гипотезы и их проверка. Наиболее важные статистики и критерии значимости. Оценка адекватности полученных результатов и пределов их применимости. Статистические ограничения на количественное представление результатов в виде математических моделей (описаний).

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	3-5	Измерения, статистическая обработка их результатов и правила оформления. Особенности химических измерений. Измерения с экстраполирующей и их обработка методами регрессионного анализа	4	УО, решение задач по теме занятия	ПК-16, ПК-20

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 источниках литературы и ЭОС и ее использование при подготовке контрольной работы, при подготовке к практическим занятиям и зачету. Задания для контрольной работы приведены 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 индивидуальных заданий (контрольной работы);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах: проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий), проверки письменной контрольной работы

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам.

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, контрольный коллоквиум, 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 контрольной работы

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.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил контрольную работу с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

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 планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - общие вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики, проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - элементы теории измерений и обработки их результатов. - общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - ставить и решать техническую задачу в соответствии с выбранным методом (изобретательства, кибернетическим, математического моделирования) по общей схеме: постановка задачи, описание условий, выбор стратегии и тактики, составление плана, постановка эксперимента, оценка адекватности полученного решения; - применять современные методы планирования эксперимента.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности
готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике

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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- 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 изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Устный опрос*	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Выполнение контрольной 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

Компетенция	Показатели оценки и результаты освоения РП	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы.	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не

	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	основном.	выполнены
- 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 изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20)	Студент должен знать: - - общие вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики, проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - элементы теории измерений и обработки их результатов. - общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования -основные источники научно-технической информации и методы ее поиска и обработки Уметь: - ставить и решать техническую задачу в соответствии с выбранным методом (изобретательства, кибернетическим, математического моделирования) по общей схеме: постановка задачи, описание условий, выбор стратегии и тактики, составление плана, постановка эксперимента, оценка адекватности полученного решения; - применять современные методы планирования эксперимента. - - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования Владеть: - навыками простых измерений и оценки их точности и надежности	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

Формулировки вопросов и заданий для устного опроса на практических занятиях

- 1.1. Введение: роль и место науки в современном обществе,
 - 1.1.2. НТР и ее социально-экономические последствия,
 - 1.1.3. Классификация наук, УДК и ее роль,
 - 1.1.4. представление об организации науки в РФ, кадровое и материальное обеспечение НИР и ОКР,
 - 1.1.5. системы информационного обеспечения НИР и ОКР, основные источники информации и методы ее поиска и обработки,
- 1.2. Научное познание:
 - 1.2.1. общий алгоритм познания,
 - 1.2.2. роль эксперимента как основного метода познания, виды экспериментов,
 - 1.2.3. подходы к решению и стратегии решения задач НИР и ОКР,
 - 1.2.4. элементы теории измерений, ошибки измерений.
- 1.3. Техническое изобретательство:
 - 1.3.1. алгоритм решения задач методом изобретательства,
 - 1.3.4. методы активизации изобретательской деятельности,
- 1.4. Кибернетический подход к решению технических задач:
 - 1.4.1. постановка задачи управления: «черный ящик», классификация переменных,
 - 1.4.2. концепции максимума полезной информации и использование рациональных методов организации (планирования) экспериментов,
 - 1.4.3. факторный эксперимент и его особенности,
- 1.5. Алгоритм решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования:

- 1.5.1. понятие о моделях, типы моделей, требования к ним,
 - 1.5.2. алгоритм получения математических описаний и проверки их адекватности.
- 1.6. Оформление и публикация результатов НИР и ОКР:
- 1.6.1. типы публикаций (монографии, статьи, доклады, заявки на патенты),
 - 1.6.2. регламентация оформления и публикации результатов НИР и ОКР,
 - 1.6.3. стандартизация требований к оформлению текстовых и др. документов.

Примеры текущих заданий на практических занятиях

1. Изучение линейных параметров образцов серийных деталей:
 - определение размеров детали,
 - определение доверительных интервалов измеряемых параметров образцов,
 - установление статистических связей между параметрами детали,
 - установление взаимосвязи между числом измерений и величиной доверительного интервала к измеренным параметрам детали.
2. Измерение условной вязкости растворов полимеров и олигомеров: выполнение типовых специальных измерений и статистическая обработка результатов.

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 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);

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;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

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 модификации полимеров.

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.

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 обучающиеся 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 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 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 выполнению контрольной работы

Для заочной формы обучения предусмотрен промежуточный контроль в виде зачета в форме контрольной работы. Вопросы и задания для контрольной работы представлены в рабочей программе.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы. Выбор варианта контрольной работы определяется преподавателем

По работе с литературой

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособ. / М. Ф. Шкляр. - М. : Дашков и К°, 2008. - 243 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Обработка и планирование эксперимента в полимерной промышленности [Текст] : лабораторный практикум по курсу "Основы НИР" / сост.: В. П. Савельянов, Р. Т. Савельянова. - Новомосковск : [б. и.], 2003. - 35 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал))	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Романенко В.Н., Орлов А.Г., Никитина Г.В. Книга для начинающего исследователя-химика.-Л.: Химия, 1987.- 279 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-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 02.09.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
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 20.06.2017).
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.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
Лекционная аудитория № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183) Приборы и средства измерения, весы электронные ЕК-610, штангенциркуль	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremium](http://www.thenovomoskovskuniversity.com/thebranch/)<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU GPL license)

5 Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Основы постановки эксперимента»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 4, практические 4. Самостоятельная работа студента 60 час, подготовка к промежуточной аттестации – 4 часа. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.01.02 Основы постановки эксперимента реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 7 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Органическая химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о методологии научно-исследовательской работы.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление обучающихся с общими вопросами науковедения: роль науки в современном обществе, история развития, классификация наук, организация науки в России.

- приобретение знаний о методах рациональной организации эксперимента, включая статистические методы его планирования и методы обработки результатов,

- приобретение знаний об основных источниках научно-технической информации и методах ее поиска и обработки

- приобретение и формирование умений формулировать цель и задачи научных исследований, намечать пути и этапы их решения,

- формирование умений организовывать и проводить эксперименты; обрабатывать результаты экспериментов с применением методов математической статистики

- формирование умений и навыков поиска и обработки научно-технической информации по заданной теме исследования

4. Содержание дисциплины

Модуль 1. Введение. Эксперимент как основное средство познания.

Модуль 2. Общий алгоритм познания.

Модуль 3. Принципы сознательного планирования эксперимента.

Модуль 4. Пространство эксперимента и его свойства.

Модуль 5. Оценка достоверности полученных результатов.

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
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 вопросы научного познания, алгоритм познания, характеристики этапов: формулировка цели, характеристика условий, выбор стратегии и тактики, проведение эксперимента и обработка результатов, проверка степени достижения цели. - Эксперимент как основной метод познания, классификация, подходы к решению задач, стратегии эксперимента - Элементы теории измерений и обработки их результатов. Ошибки измерений, точность и надежность измерений и методы их оценки. - общие вопросы использования кибернетического подхода к решению технических задач. Типы статистически обоснованных планов: Бокса-Уилсона, симплекс-планы, факторный анализ, - общие вопросы решения исследовательских и технических задач методами математического моделирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить и решать техническую задачу в соответствии с выбранным методом (изобретательства, кибернетическим, математического моделирования) по общей схеме: постановка задачи, описание условий, выбор стратегии и тактики, составление плана, постановка эксперимента, оценка адекватности полученного решения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и постановки эксперимента, - навыками обработки экспериментальных данных
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные источники научно-технической информации, методы ее поиска и обработки <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - искать и обрабатывать научно-техническую информацию по заданной теме исследования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора научно-технической информации по заданной тематике

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Задания для контрольной работы

1. Общие вопросы

1.1. Методы поиска и обработки информации: основные источники (справочники, монографии, реферативные журналы, экспресс - информация) по специальности. Использование системы УДК.

1.2. Основные правила оформления результатов исследования: отчеты, статьи, доклады.

2. Индивидуальное задание (варианты)

2.1. Измерение размеров деталей (в мм), полученных методом прессования с последующей ручной разрезкой, и определение их массы (в г) дало следующие результаты:

Длина <i>L</i>	45.6	45.0	46.0	45.2	46.2
Ширина <i>B</i>	31.6	33.0	31.6	31.4	32.0
Высота <i>H</i>	26.6	26.0	26.5	26.0	26.2
Масса <i>M</i>	40.89	40.82	40.72	40.80	40.60
Вариант 2					
Длина <i>L</i>	45.0	46.0	45.5	46.0	46.0
Ширина <i>B</i>	32.0	32.5	32.0	32.5	32.0
Высота <i>H</i>	26.5	25.2	25.5	25.7	26.0
Масса <i>M</i>	40.62	40.90	40.58	41.10	40.90
Вариант 3					
Длина <i>L</i>	46.1	46.2	46.3	46.1	46.2
Ширина <i>B</i>	31.6	31.5	31.3	32.0	31.7
Высота <i>H</i>	26.2	26.1	25.5	26.5	26.0
Масса <i>M</i>	41.07	40.20	41.50	40.82	41.50
Вариант 4					
Длина <i>L</i>	45.2	45.7	46.1	45.6	46.2
Ширина <i>B</i>	31.8	31.9	32.5	32.1	32.5
Высота <i>H</i>	25.2	26.5	25.7	26.0	25.5
Масса <i>M</i>	40.80	40.60	40.72	40.80	40.60
Вариант 5					
Длина <i>L</i>	45.1	45.9	45.4	46.1	45.8
Ширина <i>B</i>	32.1	32.5	31.9	32.4	32.4
Высота <i>H</i>	26.3	25.4	25.2	25.9	25.8
Масса <i>M</i>	40.80	40.60	40.89	40.82	40.72
Вариант 6					
Длина <i>L</i>	25.6	25.0	26.0	25.2	26.2
Ширина <i>B</i>	21.6	23.0	21.6	21.4	22.0
Высота <i>H</i>	16.6	16.0	16.5	16.0	16.2
Масса <i>M</i>	20.89	20.82	20.72	20.80	20.60
Вариант 7					
Длина <i>L</i>	35.6	35.0	36.0	35.2	36.2
Ширина <i>B</i>	31.6	33.0	31.6	31.4	32.0
Высота <i>H</i>	36.6	36.0	36.5	36.0	36.2
Масса <i>M</i>	40.89	40.82	40.72	40.80	40.60
Вариант 8					
Длина <i>L</i>	25.6	25.0	26.0	25.2	26.2

Ширина B	11.6	13.0	11.6	11.4	12.0
Высота H	26.6	26.0	26.5	26.0	26.2
Масса M	30.89	30.82	30.72	30.80	30.60
Вариант 9					
Длина L	45.6	45.0	46.0	45.2	46.2
Ширина B	21.6	23.0	21.6	21.4	22.0
Высота H	16.6	16.0	16.5	16.0	16.2
Масса M	20.89	20.82	20.72	20.80	20.60
Вариант 10					
Длина L	25.6	25.0	26.0	25.2	26.2
Ширина B	31.6	33.0	31.6	31.4	32.0
Высота H	36.6	36.0	36.5	36.0	36.2
Масса M	40.89	40.82	40.72	40.80	40.60
Вариант 11					
Длина L	15.6	15.0	16.0	15.2	16.2
Ширина B	21.6	23.0	21.6	21.4	22.0
Высота H	26.6	26.0	26.5	26.0	26.2
Масса M	30.89	30.82	30.72	30.80	30.60
Вариант 12					
Длина L	35.6	35.0	36.0	35.2	36.2
Ширина B	11.6	13.0	11.6	11.4	12.0
Высота H	46.6	46.0	46.5	46.0	46.2
Масса M	50.89	50.82	50.72	50.80	50.60
Вариант 13					
Длина L	75.6	75.0	76.0	75.2	76.2
Ширина B	31.6	33.0	31.6	31.4	32.0
Высота H	16.6	16.0	16.5	16.0	16.2
Масса M	30.89	30.82	30.72	30.80	30.60
Вариант 14					
Длина L	55.6	55.0	56.0	55.2	56.2
Ширина B	41.6	43.0	41.6	41.4	42.0
Высота H	26.6	26.0	26.5	26.0	26.2
Масса M	40.89	40.82	40.72	40.80	40.60
Вариант 15					
Длина L	65.6	65.0	66.0	65.2	66.2
Ширина B	31.6	33.0	31.6	31.4	32.0
Высота H	16.6	16.0	16.5	16.0	16.2
Масса M	60.89	60.82	60.72	60.80	60.60

Задание

Произвести статистическую обработку полученных данных:

- определить, наиболее вероятные размеры и массу детали, их дисперсии, вычислить абсолютную и относительную погрешности их определения, построить 5% доверительные интервалы для них,
- выявить статистические связи между размерами деталей и между их размерами и массой (Указание: построить графики соответствующих зависимостей $L - B$, $L - H$, $D - H$, провести регрессионные прямые, вычислить коэффициенты парной корреляции),
- Вычислить объем детали V и погрешность его определения, определить степень его статистической связи с массой детали. (Указание: использовать правило исчисления ошибки косвенных измерений. Построить график зависимости массы от объема $M - V$ и соответствующую регрессионную прямую, по ней вычислить плотность материала детали и погрешность ее определения).

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы постановки эксперимента»
на 2018-2019 учебный год**


Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»


Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предьдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Составители (разработчики) рабочей программы  /Коробко Е.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Технология пластмасс»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....	4
Область применения программы.....	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре 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	5
5.3. Содержание дисциплины	7
5.4. Тематический план практических занятий	8
5.5. Тематический план лабораторных работ	8
5.6. Курсовые работы	8
5.7. Внеаудиторная СРС	8
6. Оценочные материалы	9
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	9
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	10
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	10
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	12
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	15
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	17
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...	17
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	18
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
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 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) Технология и переработка полимеров (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 у обучающихся базовых представлений о технологии получения пластических масс, их свойствах и областях применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление студентов с историей развития, современным состоянием и перспективами развития производства пластических масс в целом, так и наиболее важных их групп,
- приобретение знаний об основных свойствах и областях применения наиболее важных классов полимеров и пластмасс на их основе.
- приобретение знаний о технологиях получения пластических масс,
- приобретение и формирование умений и навыков получения пластических масс
- приобретение и формирование навыков оценки эксплуатационных свойств пластмасс

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.02.01 Технология пластмасс реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается на 5 курсе, 9 семестр.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: - методы определения технологических и эксплуатационных показателей пластмасс Уметь: - оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс Владеть: - навыками оценки свойств пластмасс
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - отличие понятий “полимер” и “пластическая масса» - состав и классификацию пластмасс - конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс - физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров - эксплуатационные свойства наиболее важных пластмасс и области их применения Уметь: - теоретически обосновывать конкретную технологию производства полимера и пластмассы на его основе - разбираться в технологических схемах получения важнейших классов пластмасс Владеть: - навыками получения и переработки пластических масс - навыками анализа технологических схем производства пластмасс

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетные единицы (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		9
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	14	14
Контактная работа	14	14
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:	-	-
Контрольная работа	20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Изучение теоретического материала	30	30
Подготовка к лабораторным занятиям	4	4
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	4	4
Общая трудоемкость ак.час.	72	72

з.е.	2	2
------	---	---

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

№ разд ела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируе мой компетенц ии
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1 Введение	0,15			2	2,15		ПК-18
2	Тема 2. Полимеризационные пластмассы Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины	0,5			5	5,5		ПК-18
3	Тема 3 Полистирол и сополимера стирола	0,25		2	5	7,25	УО,ЗЛР	ПК-10, ПК-18
4	Тема 4 Полимеры на основе хлорированных и фторированных непредельных углеводородов	0,5		4	5	9,5	УО, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
5	Тема 5 Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот	0,25			2	2,25		ПК-18
6	Тема 6 Пластмассы на основе виниловых эфиров	0,25			2	2,25		ПК-18
7	Тема 7 Пластмассы на основе простых полиэфиров Термоэластопласты	0,1			2	2,1		ПК-18
8	Тема 8 Поликонденсационные пластмассы Фенолформальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе	0,5		2	5	7,5	УО, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
9	Тема 9 Аминоальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе	0,25			5	5,25		ПК-18
10	Тема 10 Кремнийорганические полимеры и материалы на их основе	0,5			5	5,5		ПК-18
11	Тема 11 Пластмассы на основе полиэфиров	0,25			4	4,25		ПК-18
12	Тема 12 Пластмассы на основе полиамидов	0,25			5	5,25		ПК-18
13	Тема 13 Полимеры, получаемые по реакции полиприсоединения и пластмассы на их основе. Другие типы пластмасс	0,25		2	7	9,1	УО, ЗЛР	ПК-18
	Подготовка к зачету					4		ПК-10, ПК-18
	Всего	4		10	54	72		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (УО), ЗЛР- защита лабораторной работы

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Роль пластмасс в современном мире. Динамика роста их объемов производства в нашей стране и за рубежом. Общая история возникновения и развития производств полимеров и пластических масс на их основе. Состав и классификация пластических масс.
2.	Полимеризационные пластмассы Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины	Классификация полимеров, синтезируемых по цепному механизму, и пластмасс на их основе. Общий обзор особенностей полимеризации. Полиэтилен: общие сведения, краткая историческая справка, способы получения ПЭ, исходное сырье. Общая характеристика свойств и областей применения полиэтиленов. Условное обозначение полиэтиленов. Физико-химические основы получения полиэтилена высокого давления (ПЭВД) и полиэтилена низкого давления (ПЭНД). Технологическая схема получения ПЭВД и ПЭНД. Обзор технологии получения ПЭСД. Полипропилен: общие сведения, свойства и области применения. Основы технологического процесса получения полипропилена на комплексных катализаторах Циглера-Натта. Сополимеры этилена: общие сведения, свойства, применение.
3.	Полистирол и сополимера стирола	Полистирол: общие сведения: историческая справка, исходное сырье, способы получения полистирола (ПС). Характерные свойства и области применения ПС. Сравнительная характеристика полистиролов, условное обозначение. Физико-химические основы получения блочного, суспензионного и эмульсионного полистирола. Технологические схемы их производства. Сополимеры стирола (САН, МС, МСН, САМ): общие сведения, свойства, применение. Ударопрочный ПС: общие сведения, свойства и применение УПС. Методы и физико-химические основы получения УПС. Структура УПС, технологическая схема получения. АБС-сополимеры: методы и физико-химические основы получения, структура. Технологическая схема процесса полимеризации в эмульсии
4	Полимеры на основе хлорированных и фторированных непредельных углеводородов.	Поливинилхлорид и пластмассы на его основе. Поливинилхлорид (ПВХ): общие сведения, характеристика исходного сырья, способы получения, условное обозначение, свойства, применение. Физико-химические основы процесса получения блочного, суспензионного и эмульсионного ПВХ. Технологические схемы их производства. Пластические массы на основе ПВХ. Производство ПВХ-пластиков и производство винилпласта. Сополимеры винилхлорида: общие сведения, свойства, применение. Полимеры на основе фторированных непредельных углеводородов. Политетрафторэтилен: общие сведения, физико-химические основы получения, свойства, применение.
5	Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот.	Поли(мет)акрилаты. Историческая справка, характеристика исходного сырья. Физико-химические основы производства полиметилметакрилата. Технологическая схема производства органического стекла. Свойства и применение. Условное обозначение.
6	Полимеры сложных и простых виниловых эфиров.	Поливинилацетат (ПВА): общие сведения, сырье, научные основы синтеза ПВА. Свойства и области применения ПВА.
7	Пластмассы на основе простых полиэфиров. Термоэластопласты	Полиформальдегид (полиметиленоксид): общие сведения, способы получения, исходное сырье, физико-химические основы производства, свойства и применение. Пентапласт: общие сведения, способы получения, свойства и применение. Термоэластопласты: общие сведения, способы получения, свойства, применение
8	Поликонденсационные пластмассы Фенолформальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе	Классификация поликонденсационных полимеров. Общий обзор особенностей их синтеза. Фенолформальдегидные олигомеры (ФФО). История развития производства фенолформальдегидных олигомеров. Характеристика исходных реагентов. Особенности синтеза ФФО, технологические схемы производства новолачных и резольных олигомеров. Свойства и применение ФФО. Условное обозначение. Отверждение резольных и новолачных смол. Фенопласты.
9	Аминоальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе	Аминоальдегидные олигомеры: общие сведения, сырье для получения, свойства и применение Физико-химические основы процесса производства мочевиноформальдегидных олигомеров (МФО). Отверждение МФО. Аминопласты. Меламиноформальдегидные олигомеры: общие сведения, физико-химические основы получения, свойства и применение. Отверждение

		меламиноформальдегидных олигомеров.
10	Кремнийорганические полимеры и материалы на их основе	Кремнийорганические полимеры: общие сведения, историческая справка, исходное сырье, свойства и области применения. Особенности процессов синтеза полиорганосилоксанов. Пластические массы на основе кремнийорганических олигомеров: основные компоненты, методы получения, свойства и применение.
11	Пластмассы на основе полиэфиров	Гетероцепные сложные полиэфиры: общие сведения, историческая справка, классификация гетероцепных сложных полиээфиров. Полиэтилентерефталат: общие сведения, исходное сырье, физико-химические основы процесса производства. Свойства и применение. Технологическая схема получения ПЭТФ. Поликарбонаты: общие сведения, исходное сырье, физико-химические основы процесса производства. Свойства и применение. Технологическая схема получения ПК. Полиарилаты и термореактивные сложные полиэфиры (алкидные и ненасыщенные полиэфиры): общие сведения, способы получения, свойства, применение.
12	Пластмассы на основе полиамидов	Полиамиды: общие сведения, методы получения. Условное обозначение. Свойства и применение. Поликапроамид (полиамид 6): сырье для получения, научные основы синтеза, технологическая схема производства ПА-6. Полигесаметиленадипамид (полиамид 66), полидодеканамид (полиамид 12). Общие сведения, физико-химические основы получения, свойства, применение. Ароматические полиамиды. Полифениленизофталамид (фенилон): физико-химические основы получения, свойства, применение.
13	Полимеры, получаемые по реакции полиприсоединения и пластмассы на их основе. Другие типы пластмасс.	Эпоксидные олигомеры: общие сведения, сырье, научные основы синтеза. Отверждение эпоксидных олигомеров. Условное обозначение. Технологическая схема производства эпоксидных олигомеров. Эпоксидные компаунды. Полиуретаны: общие сведения, сырье, физико-химические основы производства. Свойства и применение ПУ. Пластические массы на основе химически модифицированных полимеров. Общие закономерности реакций химической модификации полимеров. Эфиры целлюлозы: общие сведения, научные основы получения, свойства. Пластические массы на основе простых и сложных эфиров целлюлозы. Технологическая схема процесса производства этролов. Свойства и применение этролов.

5.4. Тематический план практических занятий

Не предусмотрены

5.5. 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	2	Сравнительная оценка свойств полиэтиленов.	2	Отчет. «Защита»	ПК-10, ПК-18
2.	4	Получение ПВХ-пластиката и испытание его свойств.	4	Отчет. «Защита»	ПК-10, ПК-18
3	8	Получение пресс порошков на основе фенолформальдегидных смол	2	Отчет. «Защита»	ПК-10, ПК-18
4	13	Получение пластических масс на основе эпоксидных смол.	2	Отчет. «Защита»	ПК-10, ПК-18

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 контрольной работы, при подготовке к лабораторным занятиям 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 (фронтальной беседы, индивидуального опроса), проверки письменной контрольной работы, защиты лабораторных работ

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки выполнения письменной контрольной работы и защиты лабораторных работ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача контрольной работы.

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, 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. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Этапом устного опроса является беседа. Беседа – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

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

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

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

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

Критерии для оценивания контрольной работы

Контрольная работа оценивается по следующим критериям: полнота и правильность выполнения задания; использование рекомендованных источников литературы; аккуратное оформление в соответствии с установленными требованиями, выполнение задания в установленные сроки,

Контрольная работа считается выполненной и может быть рекомендована к защите (собеседованию), если обучающийся выполнил контрольную работу в установленные сроки, в полном объеме и правильно ответил на все вопросы контрольной работы, либо в ответах присутствуют несущественные ошибки, при этом использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, оформил работу аккуратно и в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в ответах на некоторые вопросы присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной и не может быть рекомендована к защите (собеседованию), если выполнено менее 50% объема задания, либо в ответах на все вопросы присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы

Защита контрольной работы проводится в форме собеседования, при этом используются критерии для оценивания устного опроса.

«Зачтено» выставляется в случае, если студент выполнил контрольную работу и защитил ее с оценкой не ниже «удовлетворительно».

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент не выполнил контрольную работу имеет в полном объеме ко времени контроля или защитил ее с оценкой «неудовлетворительно».

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.

Понятие «Зачтено» конкретизируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Понятие «Не зачтено» конкретизируется оценкой «неудовлетворительно».

При выставлении оценки учитываются критерии для оценивания устного опроса.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета. Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, выполнил и защитил контрольную работу.

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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - методы определения технологических и эксплуатационных показателей пластмасс
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками оценки свойств пластмасс
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: - отличие понятий “полимер” и “пластическая масса» - состав и классификацию пластмасс - конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс - физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров - эксплуатационные свойства наиболее важных пластмасс и области их применения
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - теоретически обосновывать конкретную технологию производства полимера и пластмассы на его основе - разбираться в технологических схемах получения важнейших классов пластмасс
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм,	Владеть: - навыками получения и переработки пластических масс - навыками анализа технологических схем

		редуцированность действий)	производства пластмасс
--	--	----------------------------	------------------------

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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3) способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10) готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	устный опрос	с оценкой * «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	Выполнение лабораторной работы	В полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение контрольной работы	выполнена в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнена в полном объеме ко времени контроля или выполнена 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 освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10) - готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: - методы определения технологических и эксплуатационных показателей пластмасс - отличие понятий “полимер” и “пластическая масса” - состав и классификацию пластмасс - конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс - физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров - эксплуатационные свойства наиболее важных пластмасс и области их применения Уметь: - оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс - теоретически обосновывать конкретную технологию производства полимера и пластмассы на его основе - разбираться в технологических схемах получения важнейших классов пластмасс Владеть: - навыками оценки свойств пластмасс - навыками получения и переработки пластических масс - навыками анализа технологических схем производства пластмасс	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

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов контрольных работ и устного опроса

Тема 1 Введение

1. Роль пластмасс в современном мире. Динамика роста объемов их производства в России и в мире.
2. История развития производств полимеров и пластмасс на их основе.
3. Основные понятия технологии пластических масс. Классификация пластмасс.

Тема 2. Полимеризационные пластмассы. Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины

4. Полиэтилен: общие сведения, способы получения ПЭ, исходное сырье, свойства и области применения, сравнительная характеристика полиэтиленов и условное обозначение.
5. Физико-химические основы получения полиэтилена высокого давления (ПЭВД). Технологическая схема получения ПЭВД в газовой фазе и ее основные стадии.

Тема 3 Полистирол и сополимера стирола

1. Полистирол: общие сведения, историческая справка, сырье для получения полистирола (ПС), способы получения. Характерные свойства и области применения ПС, условное обозначение.
2. Физико-химические основы получения блочного полистирола. Технологическая схема производства блочного ПС с неполной конверсией мономера.

Тема 4. Полимеры на основе хлорированных и фторированных непредельных углеводородов

1. Поливинилхлорид (ПВХ): общие сведения, исходное сырье, способы получения, условное обозначение, свойства, применение.
2. Блочный ПВХ: физико-химические основы процесса получения, свойства и применение.

Тема 5 Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот

1. Полиметилметакрилат: общие сведения, историческая справка, характеристика исходного сырья, физико-химические основы производства ПММА.
2. Технологическая схема производства органического стекла. Свойства и применение ПММА. Условное обозначение.

Тема 6. Пластмассы на основе виниловых эфиров. Термоэластопласты

3. Поливинилацетат (ПВА): общие сведения, сырье, научные основы синтеза поливинилацетата. Свойства и области применения ПВА.
4. Технологическая схема получения ПВА в растворе.

Тема 7. Пластмассы на основе простых полиэфиров

1. Полиформальдегид (полиметиленоксид): общие сведения, способы получения, исходное сырье, физико-химические основы процесса производства, свойства и применение.
2. Пентапласт (поли-3, 3-бис(хлорметил)оксадициклобутан: общие сведения, способы получения, свойства и применение.

Тема 8 Поликонденсационные пластмассы.

Фенолформальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе

1. История развития производства фенолоформальдегидных олигомеров (ФФО). Характеристика исходных реагентов для производства ФФО, промышленные способы получения фенола.
2. Особенности синтеза фенолоформальдегидных олигомеров.

Вопросы к защите лабораторной работы №1 «Сравнительная оценка свойств полиэтиленов».

1. Полиэтилен: общие сведения, способы получения ПЭ, исходное сырье.
2. Полиэтилен низкого давления (ПЭНД): физико-химические основы получения, свойства, области применения.
3. Полиэтилен высокого давления (ПЭВД): физико-химические основы получения, свойства, области применения.
4. Технологическая схема получения ПЭВД в газовой фазе и ее основные стадии, краткое описание.
5. Технологическая схема получения ПЭНД в жидкой фазе в присутствии катализаторов Циглера-Натта.
6. Технологическая схема получения ПЭСД и ее основные стадии, краткое описание.
7. Сополимеры этилена.

Вопросы к защите лабораторной работы №2 «Получение ПВХ-пластиката и испытание его свойств.

1. Поливинилхлорид (ПВХ): общие сведения, исходное сырье, условное обозначение, свойства и применение ПВХ.
2. Блочный ПВХ: физико-химические основы процесса получения, свойства и применение. Технологическая схема получения ПВХ в массе.
3. Физико-химические основы процесса суспензионной полимеризации винилхлорида. Свойства и области применения суспензионного ПВХ.
4. Физико-химические основы процесса эмульсионной полимеризации винилхлорида. Свойства и применение эмульсионного ПВХ.
5. Производство ПВХ-пластикатов: состав, технологическая схема получения, применение.
6. Производство винипласта: состав, технологическая схема получения, свойства, применение.

Вопросы к защите лабораторной работы №3

«Получение пресс порошков на основе фенолформальдегидных смол»

1. Особенности синтеза фенолоформальдегидных олигомеров.
2. Синтез, свойства и применение новолачных олигомеров. Условное обозначение.
3. Синтез, свойства и применение резольных олигомеров. Условное обозначение.
4. Отверждение резольных смол.
5. Отверждение новолачных смол.
6. Фенопласты: состав, классификация, условное обозначение, свойства и области применения.
7. Пресс-порошки: основные составляющие, способы получения, свойства и применение.

8. Технологическая схема производства пресс-порошков суховальцовым способом.

Вопросы к защите лабораторной работы №4 «Получение пластических масс на основе эпоксидных смол»

1. Эпоксидные олигомеры: общие сведения, сырье, научные основы синтеза. Условное обозначение.
2. Отверждение эпоксидных олигомеров ди- и полиаминами.
3. Отверждение эпоксидных олигомеров дикарбоновыми кислотами и их ангидридами
4. Эпоксидные компаунды: состав, свойства и применение

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными 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, лидерских качеств (включая проведение 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. 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.

7.4. 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.

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 модификации полимеров.

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 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 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, 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 двух несданных ранее выполненных работ.

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. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения пластмасс?
- б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств пластмасс?
- в) что получено (конкретный результат).

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

- а) результатов работы,
- б) оформления работы и выводов,
- в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

- г) цели и порядка работы;
- д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;
- е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. 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 – руководитель ОПОП.
3. 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 дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы в рамках календарного плана занятий.

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) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, 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.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения пластмасс?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств пластмасс?

в) что получено (конкретный результат).

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

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

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.

Рекомендации по выполнению контрольной работы

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Вопросы для контрольной работы представлены в рабочей программе (приложение 2).

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
Технология полимерных материалов: учеб. пособие для вузов /А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др. – Под ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Технические свойства полимерных материалов: Учеб.-справ. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Панيماتченко, Ю.В. Крыжановская. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Профессия, 2005. – 248 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Шах, В. Справочное руководство по испытаниям пластмасс и анализу причин их разрушения [Электронный ресурс] : справочное пособие / В. Шах ; пер. с англ. Малкина А.Я.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2009. — 732 с.	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4301 (дата обращения 26.06.2017) договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Да
Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка. Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016.– 56 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость. Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл. Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В., Новомосковск, 2010.– 76 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Алексеев А.А., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев А.А.мл. Фенолоформальдегидные олигомеры. Синтез, производство, свойства, применение: Учеб. пособие/РХТУ им.Д.И.Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2006.-88с.	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-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 26.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 26.06.2017).
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 26.06.2017).
4. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНИПы и т.д. – Режим доступа [https:// http://www.tehlit.ru](https://http://www.tehlit.ru) (дата обращения 26.06.2017).

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 №. 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Учебная лаборатория №. 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника. Приборы: прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика в жидкой среде), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие)- машина РИМ-100, прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А,) термощкаф, весы электронные ЕК-610	приспособлено
Лаборатория «Реология» г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Дериватограф системы Паулик-Паулик-Эрдей фирмы «МОМ», прибор для изучения реологических свойств реактопластов "Полимер-Р-1" Оборудование: экструзионная линия на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница, (валцы лабораторные), дробилка гранул (дробилка ИПР-150), штангенциркуль. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства профильно-погонажных изделий, формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. Стандартные Брусok-Лопатка).	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158) г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](#) 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 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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Технология пластмасс»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **2 / 72**. Контактная работа 14 час., из них: лекционные 4, лабораторные 10. Самостоятельная работа студента 54 час, подготовка к промежуточной аттестации -4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10 ДВ.02.01. Технология пластмасс реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается на 5 курсе, 9 семестр.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о технологии получения пластических масс, их свойствах и областях применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление студентов с историей развития, современным состоянием и перспективами развития производства пластических масс в целом, так и наиболее важных их групп,
- приобретение знаний об основных свойствах и областях применения наиболее важных классов полимеров и пластмасс на их основе.
- приобретение знаний о технологиях получения пластических масс,
- приобретение и формирование умений и навыков получения пластических масс
- приобретение и формирование навыков оценки эксплуатационных свойств пластмасс

4. Содержание дисциплины

Введение. Полимеризационные пластмассы. Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины. Полистирол и сополимеры стирола. Полимеры на основе хлорированных и фторированных непредельных углеводородов и пластмассы на их основе. Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот. Полимеры сложных и простых виниловых эфиров. Пластмассы на основе простых полиэфиров. Термоэластопласты. Поликонденсационные пластмассы. Фенолформальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе. Аминоальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе. Кремнийорганические полимеры и пластические массы на их основе. Пластмассы на основе полиэфиров. Пластмассы на основе полиамидов. Полимеры, получаемые по реакции полиприсоединения и пластмассы на их основе. Пластические массы на основе химически модифицированных полимеров.

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
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: - методы определения технологических и эксплуатационных показателей пластмасс Уметь: - оценивать технологические и эксплуатационные свойства пластмасс Владеть: - навыками оценки свойств пластмасс
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: - отличие понятий “полимер” и “пластическая масса” - состав и классификацию пластмасс - конкретные технологии промышленного производства наиболее важных типов пластмасс - физико-химические основы получения наиболее важных типов полимеров - эксплуатационные свойства наиболее важных пластмасс и области их применения Уметь: - теоретически обосновывать конкретную технологию производства полимера и пластмассы на его основе - разбираться в технологических схемах получения важнейших классов пластмасс Владеть: - навыками получения и переработки пластических масс - навыками анализа технологических схем производства пластмасс

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы, устных опросов, при защите лабораторных работ. При этом используются следующие вопросы:

Тема 1 Введение

1. Роль пластмасс в современном мире. Динамика роста объемов их производства в России и в мире.
2. История развития производств полимеров и пластмасс на их основе.
3. Основные понятия технологии пластических масс. Классификация пластмасс.

Тема 2. Полимеризационные пластмассы. Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины

1. Полиэтилен: общие сведения, способы получения ПЭ, исходное сырье, свойства и области применения, сравнительная характеристика полиэтиленов и условное обозначение.
2. Физико-химические основы получения полиэтилена высокого давления (ПЭВД). Технологическая схема получения ПЭВД в газовой фазе и ее основные стадии.
3. Физико-химические основы получения полиэтилена низкого давления (ПЭНД). Технологическая схема получения ПЭНД в жидкой фазе в присутствии катализаторов Циглера-Натта.
4. Полипропилен: общие сведения, свойства и области применения. Физико-химические основы технологического процесса получения полипропилена на комплексных катализаторах Циглера-Натта.
5. Сополимеры этилена: получение, свойства, применение.

Тема 3 Полистирол и сополимера стирола

1. Полистирол: общие сведения, историческая справка, сырье для получения полистирола (ПС), способы получения. Характерные свойства и области применения ПС, условное обозначение.
2. Физико-химические основы получения блочного полистирола. Технологическая схема производства блочного ПС с неполной конверсией мономера.
3. Производство ПС в суспензии: физико-химические основы получения, технологическая схема производства ПСС.
4. Производство ПС в эмульсии: физико-химические основы получения, технологическая схема.
5. Ударопрочный ПС: общие сведения, свойства, применение, условное обозначение УПС.
6. Методы и физико-химические основы получения УПС. Структура УПС. Технологическая схема получения ударопрочного ПС привитой сополимеризацией стирола к каучуку.
7. АБС-сополимеры: методы и физико-химические основы получения, структура АБС-сополимеров. Свойства и применение АБС-пластиков, условное обозначение. Технологическая схема процесса получения АБС-сополимеров (полимеризация в эмульсии).

Тема 4. Полимеры на основе хлорированных и фторированных непредельных углеводородов

1. Поливинилхлорид (ПВХ): общие сведения, исходное сырье, способы получения, условное обозначение, свойства, применение.
2. Блочный ПВХ: физико-химические основы процесса получения, свойства и применение.
3. Технологическая схема получения ПВХ в массе.
4. Физико-химические основы процесса суспензионной полимеризации винилхлорида. Свойства и области применения суспензионного ПВХ.
5. Технологическая схема производства суспензионного ПВХ полунепрерывным способом.
6. Физико-химические основы процесса эмульсионной полимеризации винилхлорида. Свойства и применение эмульсионного ПВХ.
7. Технологическая схема производства эмульсионного ПВХ.
8. Пластические массы на основе ПВХ. Производство ПВХ-пластикатов: состав, технологическая схема получения, применение.
9. Производство винипласта: состав, технологическая схема получения, свойства, применение.
10. Политетрафторэтилен: общие сведения, характеристика исходного сырья, физико-химические основы получения, свойства, применение.
11. Политрифторхлорэтилен: общие сведения, способы получения, свойства, применение.
12. Поливинилфторид и поливинилиденфторид: общие сведения, способы получения, свойства, применение.

Тема 5 Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот

1. Полиметилметакрилат: общие сведения, историческая справка, характеристика исходного сырья, физико-химические основы производства ПММА.

2. Технологическая схема производства органического стекла. Свойства и применение ПММА. Условное обозначение.

Тема 6. Пластмассы на основе виниловых эфиров. Термоэластопласты

1. Поливинилацетат (ПВА): общие сведения, сырье, научные основы синтеза поливинилацетата. Свойства и области применения ПВА.
2. Технологическая схема получения ПВА в растворе.

Тема 7. Пластмассы на основе простых полиэфиров

1. Полиформальдегид (полиметиленоксид): общие сведения, способы получения, исходное сырье, физико-химические основы процесса производства, свойства и применение.
2. Пентапласт (поли-3, 3-бис(хлорметил)оксакиклобутан: общие сведения, способы получения, свойства и применение.

Тема 8 Поликонденсационные пластмассы.

Фенолформальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе

3. История развития производства фенолоформальдегидных олигомеров (ФФО). Характеристика исходных реагентов для производства ФФО, промышленные способы получения фенола.
4. Особенности синтеза фенолоформальдегидных олигомеров.
5. Синтез, свойства и применение новолачных ФФО, условное обозначение.
6. Синтез, свойства и применение резольных олигомеров. Условное обозначение.
7. Отверждение резольных и новолачных смол.
8. Технологическая схема производства новолаков периодическим способом.
9. Технологическая схема производства новолаков непрерывным способом.
10. Технологическая схема производства резольных олигомеров.
11. Фенопласты: состав, классификация, условное обозначение, свойства, применение.
12. Пресс-порошки: состав, способы получения, свойства и применение. Технологическая схема производства пресс-порошков суховальцовым способом.

Тема 9. Аминоальдегидные олигомеры и пластмассы на их основе

1. Аминоальдегидные олигомеры: общие сведения, сырье для получения. Свойства и применение аминоальдегидных олигомеров.
2. Физико-химические основы процесса производства мочевиноформальдегидных олигомеров (МФО). Отверждение МФО.
3. Аминопласты: состав, классификация, условное обозначение, свойства, применение.
4. Меламиноформальдегидные олигомеры: общие сведения, физико-химические основы получения, свойства и применение.
5. Отверждение меламиноформальдегидных олигомеров.

Тема 10, Кремнийорганические полимеры и материалы на их основе

1. Кремнийорганические полимеры: общие сведения, историческая справка, сырье. Свойства и области применения. Особенности процессов синтеза полиорганосилоксанов.
2. Пластические массы на основе кремнийорганических олигомеров: состав, методы получения, свойства и применение. Технологическая схема процесса производства полиметилфенилсилоксановых лаков непрерывным способом.

Тема 11 Пластмассы на основе полиэфиров

1. Гетероцепные сложные полиэфиры: общие сведения, классификация сложных полиэфиров.
2. Полиэтилентерефталат: общие сведения, исходное сырье, физико-химические основы производства. Свойства и применение. Технологическая схема получения ПЭТФ.
3. Поликарбонаты: общие сведения, исходное сырье, физико-химические основы процесса производства. Свойства и применение. Технологическая схема получения ПК.
4. Полиарилаты: общие сведения, способы получения, свойства, применение.
5. Термореактивные сложные полиэфиры: алкидные и ненасыщенные полиэфиры, общие сведения, способы получения, свойства, применение.

Тема 12 Пластмассы на основе полиамидов

1. Полиамиды: общие сведения, методы получения. Условное обозначение. Свойства и применение.
2. Поликапроамид (полиамид 6): историческая справка, сырье для получения. Научные основы синтеза (гидролитическая полимеризация ϵ -капролактама).

3. Технологическая схема производства ПА-6 непрерывным способом: основные стадии и технологические параметры процесса.
4. Полигесаметиленадиамид (полиамид 66): общие сведения, физико-химические основы получения, свойства, применение.
5. Полидодеканамида (полиамид 12): общие сведения, физико-химические основы получения, свойства, применение.
6. Ароматические полиамиды: общие сведения. Полифениленизофталамид (фенилон): физико-химические основы получения, свойства, применение.

Тема 13 Полимеры, получаемые по реакции полиприсоединения и пластмассы на их основе. Другие типы пластмасс

1. Эпоксидные олигомеры: общие сведения, сырье, научные основы синтеза. Отверждение эпоксидных олигомеров. Условное обозначение. Технологическая схема производства эпоксидных олигомеров периодическим способом:.
2. Эпоксидные компаунды: состав, свойства и применение .
3. Полиуретаны: общие сведения, сырье, физико-химические основы производства. Свойства и применение ПУ.
4. Эфиры целлюлозы: общие сведения, научные основы получения, свойства.
5. Пластические массы на основе простых и сложных эфиров целлюлозы: основные компоненты и способы получения. Технологическая схема процесса производства этролов. Свойства и применение этролов.

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

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Форма обучения заочная

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:


Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

В раздел «Программное обеспечение»

1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы  /Коробко Е.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева



Земляков Ю.Д.
« 31 » 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Технология эластомеров»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....	4
Область применения программы.....	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре 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	8
5.6. Курсовые работы	8
5.7. Внеаудиторная СРС	8
6. Оценочные материалы	8
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	8
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	9
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	10
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	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. Лабораторные работы.....	12
7.4. Самостоятельная работа студента.....	12
7.5. Методические рекомендации для преподавателей.....	14
7.6. Методические указания для студентов	15
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	16
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	16
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...	16
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	16
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	19
Приложение 2 Оценочные материалы для текущего контроля	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) Технология и переработка полимеров (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 у обучающихся базовых представлений о технологии производства эластомеров, их свойствах и областях применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение теоретических знаний о составе, свойствах, физико-химических основах и технологии получения эластомеров;
- приобретение и формирование умений и навыков получения и переработки эластомерных композиций;
- приобретение и формирование навыков оценки технологических и эксплуатационных свойств эластомеров

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.02.02 Технология эластомеров реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается на 5 курсе, 9 семестр.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	-способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: - основные технологические и эксплуатационные свойства эластомеров Уметь: - оценивать технологические и эксплуатационные свойства эластомеров Владеть: - навыками оценки результатов анализа технологических и эксплуатационных свойств эластомеров
ПК-18	-готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: -сущность понятий «эластомер» и «каучук» - классификацию каучуков - состав резиновых смесей -физико-химические основы и методы получения наиболее важных типов эластомеров Уметь: -составить рецептуру эластомерной композиции - Владеть: - навыками получения и переработки эластомерных композиций

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетные единицы (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)		
Контактная работа (всего)	14	14
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия		
Лабораторные работы	10	10
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:	-	-
Контрольная работа	20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Изучение теоретического материала	30	30
Подготовка к лабораторным занятиям	4	4
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	4	4
Общая трудоемкость ак.час.	72	72
з.е.	2	2

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля*	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Тема 1. Предмет и задачи курса	0,1		-	1	1,1		ПК-18
2.	Тема 2. Каучуки и эластомеры	0,4		-	7	7,4		ПК-18
3.	Тема 3. Производство резиновых смесей и композиций на основе эластомеров	0,25		2	6	8,25	УО	ПК-10, ПК-18
4.	Тема 4. Ингредиенты резиновых смесей	0,5		-	6	6,5		ПК-18
5.	Тема 5. Основы процесса вулканизации каучуков	0,25		-	6	6,25		ПК-18
6.	Тема 6. Способы вулканизации	0,5		2	7	9,5	УО	ПК-10, ПК-18
7.	Тема 7. Производство прессовых изделий	0,5		2	7	9,5	УО	ПК-10, ПК-18
8.	Тема 8. Производство изделий из эластомеров методом шприцевания	0,5		2	7	9,5	УО	ПК-10, ПК-18
9.	Тема 9. Производство литьевых изделий из эластомеров	1		2	7	10	УО	ПК-10, ПК-18
10.	Подготовка к зачету					4		ПК-10, ПК-18
11.	Всего	4		10	54	72		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (УО)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет и задачи курса	Структура, цель и задачи дисциплины. Краткая историческая справка об особенностях развития отечественной резиновой промышленности пути ее совершенствования. Вклад русских ученых в решение проблемы производства синтетического каучука
2.	Каучуки и эластомеры	Общие сведения о каучуках: состав, классификация, свойства, применение. Каучуки общего и специального назначения. Жидкие каучуки. Латексы. Сущность понятия эластомеры. Технологические и эксплуатационные свойства каучуков и смесей на их основе.
3.	Производство резиновых смесей и композиций на основе эластомеров	Производство сырых резиновых смесей одно- и двухстадийным способом (периодическое смешение на вальцах, периодическое смешение в закрытых роторных смесителях, непрерывное смешение в червячных машинах). Технологические схемы, применяемое оборудование, преимущества и недостатки одно- и двухстадийных методов, технологические параметры и их влияние на

		качество продукции.
4	Ингредиенты резиновых смесей	<p>Состав сырых резиновых смесей.</p> <p>Вулканизирующие агенты: сера, селен, органические пероксиды, оксиды металлов, дисульфиды, диамины, диизоцианаты и другие бифункциональные соединения.</p> <p>Ускорители вулканизации: ультраускорители (дитиокарбаматы, ксантогенаты), ускорители средней активности (тиазолы, тиурамы, альдегидамины), ускорители низкой активности-замедленного действия (сульфенамиды, гуанидины)</p> <p>Активаторы ускорителей вулканизации: оксиды и гидроксиды металлов в присутствии жирных кислот типа стеариновой, олеиновой и др)</p> <p>Антикорчинг. Наполнители (сажа, мел, тальк, волокна и др.), противостарители, мягчители и пластификаторы (мазут, гудрон, рубракс, ароматические масла, хлорпарафины, синтетические пластификаторы типа дибутилфталата).</p>
5	Основы процесса вулканизации каучуков	<p>Общие сведения о процессе вулканизации каучуков. Сущность и стадии процесса. Основные понятия процесса: индукционный период, оптимум вулканизации, плато вулканизации, перевулканизация или реверсия. Кривая вулканизации. Зависимость вязкости по Муни при вулканизации. Метод определения времени подвулканизации. Факторы, определяющие скорость вулканизации и частоту сшивки макромолекул.</p> <p>Вулканизация каучуков общего назначения серой: вулканизуемые каучуки, практическая значимость процесса, расщепление восьмичленного кольца серы. Реакции сшивания серой по двойной связи и без использования двойной связи.</p> <p>Безсерная вулканизация каучуков специального назначения.</p>
6	Способы вулканизации	<p>Технические способы вулканизации резиновых изделий: вулканизация паром, непрерывная вулканизация в среде жидкого теплоносителя, вулканизация горячим воздухом, вулканизация в расплаве солей, вулканизация токами высокой частоты, вулканизация в псевдо- и магнитоожженном слое. Радиационная вулканизация эластомерных изделий. Сущность процессов, схемы установок, преимущества и недостатки методов, технологические параметры и их влияние на качество продукции.</p>
7	Производство прессовых изделий	<p>Производство формовых изделий методом прессования. Виды формовых изделий, целесообразность применения заготовок. Используемое оборудование. Классификация прессов. Конструкция, принцип работы и техническая характеристика этажных прессов. Основные стадии процесса, схема пресс-формы, преимущества и недостатки метода, технологические параметры и их влияние на качество продукции, целесообразность использования подпрессовок. Виды брака, причины и способы устранения.</p>
8	Производство изделий из эластомеров методом шприцевания	<p>Экструзия (шприцевание): назначение и сущность процесса, принципиальная схема и техническая характеристика машин червячных холодного и теплого питания. Технология производства автомобильных камер, конвейерных лент, кабельной изоляции и др. длинномерных изделий. Способы их вулканизации. Основные стадии процесса, схемы формующего инструмента.</p> <p>Преимущества и недостатки метода, технологические параметры и их влияние на качество продукции. Виды брака, причины и способы устранения.</p>
9	Производство литьевых изделий из эластомеров	<p>Производство изделий из эластомеров методом литья под давлением. Используемое оборудование. Классификация, конструкция, принцип работы и техническая характеристика литьевых машин. Основные стадии процесса, схема литьевой формы, преимущества и недостатки метода. Технологические параметры и их влияние на качество продукции. Виды брака литьевых изделий, причины и способы устранения.</p> <p>Способы переработки вулканизированной резины. Общая характеристика проблемы вторичного использования резины (механическое измельчение, регенерация, восстановительный ремонт РТИ)</p>

5.4. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 5 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	3	Получение сырой резиновой смеси на вальцах.	2	Отчет. «Защита»	ПК-10, ПК-18
2.	6	Вулканизация эластомерных изделий в прессформе	2	Отчет. «Защита»	ПК-10, ПК-18

3	7	Производство резиновых изделий методом прессования	2	Отчет. «Защита»	ПК-10, ПК-18
4	8	Вулканизация экструзионных эластомерных изделий в глицерине	2	Отчет. «Защита»	ПК-10, ПК-18
5	9	Производство литьевых резиновых изделий	2	Отчет. «Защита»	ПК-10, ПК-18

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 контрольной работы, при подготовке к лабораторным занятиям и зачету.

Перечень вопросов для контрольных работ 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 письменной контрольной работы, защиты лабораторных работ

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки выполнения письменной контрольной работы и защиты лабораторных работ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача контрольной работы.

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, 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. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Этапом устного опроса является беседа. Беседа – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

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

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

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

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

Критерии для оценивания контрольной работы

Контрольная работа оценивается по следующим критериям: полнота и правильность выполнения задания; использование рекомендованных источников литературы; аккуратное оформление в соответствии с установленными требованиями; выполнение задания в установленные сроки,

Контрольная работа считается выполненной и может быть рекомендована к защите (собеседованию), если обучающийся выполнил контрольную работу в установленные сроки, в полном объеме и правильно ответил на все вопросы контрольной работы, либо в ответах присутствуют несущественные ошибки, при этом использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, оформил работу аккуратно и в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в ответах на некоторые вопросы присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной и не может быть рекомендована к защите (собеседованию), если выполнено менее 50% объема задания, либо в ответах на все вопросы присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

Защита контрольной работы проводится в форме собеседования, при этом используются критерии для оценивания устного опроса.

«Зачтено» выставляется в случае, если студент выполнил контрольную работу и защитил ее с оценкой не ниже «удовлетворительно».

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент не выполнил контрольную работу имеет в полном объеме ко времени контроля или защитил ее с оценкой «неудовлетворительно»

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.

Понятие «Зачтено» конкретизируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Понятие «Не зачтено» конкретизируется оценкой «неудовлетворительно».

При выставлении оценки учитываются критерии для оценивания устного опроса.

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации представлены в табл. 6.3

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные календарным планом выполнения лабораторных работ, выполнил и защитил контрольную работу.

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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - основные технологические и эксплуатационные свойства и эластомеров
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	-Уметь: - оценивать технологические и эксплуатационные свойства эластомеров
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками оценки результатов анализа технологических и эксплуатационных свойств эластомеров
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: -сущность понятий «эластомер» и «каучук» - классификацию каучуков - состав резиновых смесей -физико-химические основы и методы получения наиболее важных типов эластомеров
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -составить рецептуру эластомерной композиции
	Формирование навыков и (или) опыта	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость,	Владеть: - навыками получения и переработки эластомерных композиций

	деятельности	автоматизм, редуцированность действий)	
--	--------------	---	--

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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10) готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Выполнение лабораторной работы	Выполнена в полном объеме без ошибок или с незначительными ошибками	Выполнена в полном объеме с существенными ошибками	Не выполнена в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение контрольной работы	выполнена в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнена в полном объеме ко времени контроля или выполнена 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 и	Уровень освоения компетенции
-------------	---------------------	------------------------------

	результаты освоения РП	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
способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10) - готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Студент должен знать: - основные технологические и эксплуатационные свойства эластомеров - сущность понятий «эластомер» и «каучук» - классификацию каучуков - состав резиновых смесей - физико-химические основы и методы получения наиболее важных типов эластомеров Уметь: - оценивать технологические и эксплуатационные свойства эластомеров - составить рецептуру эластомерной композиции Владеть: - навыками оценки результатов анализа технологических и эксплуатационных свойств эластомеров - навыками получения и переработки эластомерных композиций	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 успеваемости. Полный перечень вопросов для текущего контроля приведен в приложении 2.

Примеры вопросов контрольных работ и устного опроса

1. Каучуки, сущность понятия «каучук», роль русских химиков в создании первого в мире синтетического каучука.
2. Общие сведения о каучуках, классификация, свойства, применение.
3. Каучуки общего и специального назначения. Жидкие каучуки. Латексы.
4. Сущность понятий: «эластомеры», «сырая резиновая смесь», «резина».
5. Технологические свойства каучуков.
6. Эксплуатационные свойства каучуков и резин на их основе.
7. Состав (ингредиенты) резиновых смесей.
8. Вулканизирующие агенты, типы и влияние на свойства резин.
9. Ускорители вулканизации, целесообразность применения, примеры.
10. Активаторы вулканизации, целесообразность применения, примеры.
11. Антискорчинги, целесообразность применения, примеры.

Вопросы к защите лабораторной работы №1 «Получение сырой резиновой смеси на вальцах».

1. Сущность понятий: «эластомеры», «сырая резиновая смесь», «резина».
2. Состав резиновых смесей. Назначение ингредиентов резиновых смесей.
3. Вулканизирующие агенты, типы и влияние на свойства резин.
4. Ускорители и активаторы вулканизации, примеры.
5. Способы изготовления резиновых смесей. Изготовление резиновых смесей на вальцах. Технологические параметры и их влияние на качество продукции

Вопросы к защите лабораторной работы №2 «Вулканизация эластомерных изделий в прессформе».

1. Общие сведения о процессе вулканизации каучуков.
2. Основные стадии процесса вулканизации каучуков. Понятие оптимум вулканизации.
3. Зависимость вязкости по Муни от времени вулканизации.
4. Вулканизация каучуков общего назначения серой.
5. Технические способы вулканизации резиновых изделий.

Вопросы к защите лабораторной работы №3 «Производство резиновых изделий методом прессования».

1. Производство формовых изделий методом прессования. Основные стадии процесса прессования.

2. Классификация прессов. Конструкция, принцип работы и техническая характеристика этажных прессов. Схема пресс-формы.
3. Технологические параметры и их влияние на качество продукции, целесообразность использования подпрессовок.
4. Виды брака, причины и способы устранения

Вопросы к защите лабораторной работы №4 «Вулканизация экструзионных эластомерных изделий в глицерине».

1. Технические способы вулканизации резиновых изделий.
2. Непрерывная вулканизация в среде жидкого теплоносителя, вулканизация горячим воздухом.
3. Вулканизация в расплаве солей и токами высокой частоты.
4. Вулканизация в псевдо- и магнитоожигенном слое.
5. Радиационная вулканизация эластомерных изделий.
6. Вулканизация резиновых изделий в автоклаве. Конструктивное оформление процесса, преимущества и недостатки.

Вопросы к защите лабораторной работы №5 «Производство литьевых резиновых изделий»

1. Литье под давлением резиновых смесей: сущность метода, применяемое оборудование,
2. Технологические параметры процесса литья под давлением и их влияние на качество продукции.
3. Виды брака, причины и способы ликвидации
4. Общая технологическая схема производства литьевых изделий из эластомеров. Основные стадии

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными 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, лидерских качеств (включая проведение 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. 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.

7.4. 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.

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 модификации полимеров.

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 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 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, 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 двух несданных ранее выполненных работ.

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. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения эластомеров?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств эластомеров?

в) что получено (конкретный результат).

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

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы

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.

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 дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 4 лабораторные работы в рамках календарного плана занятий.

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) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, 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.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения эластомеров?
- б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств эластомеров?
- в) что получено (конкретный результат).

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

- а) результатов работы,
- б) оформления работы и выводов,
- в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

- г) цели и порядка работы;
- д) назначения, конструкции и принципа работы используемого оборудования;
- е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы

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.

Рекомендации по выполнению контрольной работы

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы. Вопросы для контрольной работы представлены в рабочей программе.

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
Технология резины: Рецептуростроение и испытания [Электронный ресурс] : руководство / под ред. Дика Дж.С. ; пер.англ. Шершнева В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2010. — 620 с. —	Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4295 (дата обращения: 20.06.2017) договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Да
Мартин Дж., Эрман Б. Каучук и резина. Наука и технология.- Долгопрудный.: Интеллект, 2011- 767с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Ключков В.И., Красовский В.И. Прессовщик-вулканизаторщик широкого профиля. — Л.: Химия, 1990.—240 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Химия и технология синтетического каучука [Текст] : учебник для вузов / П. А. Кирпичников, Л. А. Аверко-Антонович, Ю. О. Аверко-Антонович. - Л. : Химия, 1987. - 424 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-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 26.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL:

<http://window.edu.ru/> (дата обращения: 26.06.2017).

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 20.06.2017).

4. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНиПы и т.д. – Режим доступа [https:// http://www.tehlit.ru](https://http://www.tehlit.ru) (дата обращения 26.06.2017).

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 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Учебная лаборатория № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника. Приборы: компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (компьютеризированная разрывная машина ZE-400), аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие) - машина РИМ-100, прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А), штангенциркуль. весы электронные ЕК-610	приспособлено
Лаборатория «Реология» г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Приборы для контроля качества сырья и продукции: ротационный пластометр Муни (технологические свойства сырых резиновых смесей), электронные весы, сушильный шкаф, мерительный инструмент, нож для вырезки образцов для испытаний. Оборудование: лабораторная мельница (валцы лабораторные) (валцы лабораторные), установка Полимер Р-1 (моделирование процессов переработки сырых резиновых смесей литьем под давлением). Технологическая оснастка: 2 пресс-формы Стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый), 2 пресс-формы для производства резиновых изделий, дробилка гранул (дробилка ИПР-150)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://TheNovomoskovskuniversity(thebranch)-EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](#) 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 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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Технология эластомеров»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **2 / 72**. Контактная работа 14 час., из них: лекционные 4, лабораторные 10 час.. Самостоятельная работа студента 54 час, подготовка к зачету – 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10 ДВ.02.02. Технология эластомеров реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается на 5 курсе, 9 семестр.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о технологии производства эластомеров, их свойствах и областях применения.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение теоретических знаний о составе, свойствах, физико-химических основах и технологии получения эластомеров;
- приобретение и формирование умений и навыков получения и переработки эластомерных композиций;
- приобретение и формирование навыков оценки технологических и эксплуатационных свойств эластомеров

4. Содержание дисциплины

Предмет и задачи курса. Краткая историческая справка об особенностях развития отечественной резиновой промышленности пути ее совершенствования. Каучуки и эластомеры. Натуральный каучук. Синтетические каучуки общего и специального назначения. Технологические и эксплуатационные свойства каучуков и эластомеров. Производство резиновых смесей и композиций на основе эластомеров. Применяемое оборудование. Ингредиенты сырых резиновых смесей. Основы процесса вулканизации каучуков. Способы вулканизации. Производство изделий из эластомеров и резиновых смесей.

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
ПК-10	-способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: - основные технологические и эксплуатационные свойства эластомеров Уметь: - оценивать технологические и эксплуатационные свойства эластомеров Владеть: - навыками оценки результатов анализа технологических и эксплуатационных свойств эластомеров
ПК-18	-готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: -сущность понятий «эластомер» и «каучук» - классификацию каучуков - состав резиновых смесей -физико-химические основы и методы получения наиболее важных типов эластомеров Уметь: -составить рецептуру эластомерной композиции - Владеть: - навыками получения и переработки эластомерных композиций

Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы, устных опросов, при защите лабораторных работ. При этом используются следующие вопросы:

1. Каучуки, сущность понятия «каучук», роль русских химиков в создании первого в мире синтетического каучука.
2. Общие сведения о каучуках, классификация, свойства, применение.
3. Каучуки общего и специального назначения. Жидкие каучуки. Латексы.
4. Сущность понятий: «эластомеры», «сырая резиновая смесь», «резина».
5. Технологические свойства каучуков.
6. Эксплуатационные свойства каучуков и резин на их основе.
7. Состав (ингредиенты) резиновых смесей.
8. Вулканизирующие агенты, типы и влияние на свойства резин.
9. Ускорители вулканизации, целесообразность применения, примеры.
10. Активаторы вулканизации, целесообразность применения, примеры.
11. Антискорчинги, целесообразность применения, примеры.
12. Наполнители, противостарители, мягчители и пластификаторы, целесообразность применения, примеры.
13. Способы изготовления резиновых смесей. Изготовление резиновых смесей на вальцах.
14. Изготовление резиновых смесей в резиномесителях периодического и непрерывного действия.
15. Производство резиновой смеси одностадийным способом. Технологическая схема, применяемое оборудование, преимущества и недостатки, технологические параметры и их влияние на качество продукции
16. Производство резиновой смеси двухстадийным способом. Технологическая схема, применяемое оборудование, преимущества и недостатки, технологические параметры и их влияние на качество продукции
17. Общие сведения о процессе вулканизации каучуков. Основные стадии процесса вулканизации каучуков. Понятие оптимум вулканизации.
18. Зависимость вязкости по Муни от времени вулканизации.
19. Вулканизация каучуков общего назначения серой: вулканизуемые каучуки, практическая значимость процесса, механизм вулканизации.
20. Безсерная вулканизация каучуков специального назначения)
21. Технические способы вулканизации резиновых изделий: вулканизация паром.
22. Непрерывная вулканизация в среде жидкого теплоносителя, вулканизация горячим воздухом.
23. Вулканизация в расплаве солей и токами высокой частоты.
24. Вулканизация в псевдо- и магнитоожигенном слое.
25. Радиационная вулканизация эластомерных изделий.
26. Вулканизация резиновых изделий в автоклаве. Конструктивное оформление процесса, преимущества и недостатки.
27. Производство формовых изделий методом прессования. Классификация прессов. Конструкция, принцип работы и техническая характеристика этажных прессов.
28. Основные стадии процесса прессования, схема пресс-формы, преимущества и недостатки метода, технологические параметры и их влияние на качество продукции, целесообразность использования подпрессовок.
29. Виды брака, причины и способы устранения.
30. Производство изделий методом шприцевания. Технологические параметры. Виды брака, причины и способы ликвидации.
31. Общая технологическая схема производства литьевых изделий из эластомеров
32. Литье под давлением эластомеров. Сущность метода, технологические параметры и их влияние на качество продукции. Виды брака, причины и способы ликвидации

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

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:


Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

В раздел «Программное обеспечение»

1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы  /Коробко Е.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Дисперснонаполненные полимерные материалы»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
	Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
	Область применения программы.....	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре 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 лабораторных работ	7
	5.5 Внеаудиторная СРС	7
6	Оценочные материалы	7
	Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	7
	Промежуточная аттестация обучающихся	8
	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	12
	7.1 Образовательные технологии	12
	7.2 Лекции	12
	7.3 Занятия семинарского типа	13
	7.4 Лабораторные работы.....	13
	7.5 Самостоятельная работа студента.....	13
	7.6 Методические рекомендации для преподавателей.....	13
	7.7 Методические указания для студентов	15
	7.8 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	17
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
	8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...	17
	8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы	18
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	20
	Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации	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, 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 Технология и переработка полимеров (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 регулирования свойств полимеров введением в их состав твердых дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;

-формирование научных основ создания дисперснонаполненных полимерных материалов (ДНПМ);

-ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.03.02 «Дисперснонаполненные полимерные материалы» относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является дисциплиной по выбору, преподается в 10 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Коллоидная химия, Процессы и аппараты химической технологии, Основы научных исследований, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технология переработки полимеров и Технология пластмасс (Технология эластомеров).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; -методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками регулирования свойств ДНПМ.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»)

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр 10, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем	14,3	14,3
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	85	85
В том числе:		
Подготовка контрольной работы	80	80
Подготовка к лабораторным занятиям и семинарам	5	5
Контроль (Подготовка к экзамену)	8,7	8,7
Общая трудоемкость, ак.час/з.е.	108/3	108/3

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
1-3	Введение. Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители. Технология дисперсонаполненных полимерных материалов	2	5	42	49	УО, ЗРЛ	ПК-10, ПК-18
4-6	Структура и свойства дисперсонаполненных полимерных материалов. Полимерные композиционные материалы специального назначения. Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.	2	5	43	50	УО, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
	Подготовка к экзамену				8,7		ПК-10, ПК-18
	Экзамен				0,3	УО	ПК-10, ПК-18
	Всего	4	10	85	108		
СРС – самостоятельная работа студента; УО – устный опрос, ЗЛР – защита лабораторной работы.							

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.
2	Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители	Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей. Дисперсные минеральные наполнители природного происхождения общего назначения. Дисперсные наполнители специального назначения: простые вещества, оксиды, гидроксиды, соли. Дисперсные наполнители растительного происхождения. Зернистые наполнители. Основные понятия в технологии ПКМ с коротковолокнистым наполнителем. Классификация волокон, их основные свойства. Важнейшие коротковолокнистые наполнители природного и синтетического происхождения. Коротковолокнистые керамические волокна.
3	Технология дисперсонаполненных полимерных материалов	Основные факторы, определяющие технологию и аппаратное оформление процесса получения ДНПМ. Возможные стадии общего процесса получения ДНПМ. Смешение сыпучих компонентов при получении ДНПМ. Смешение низко- и высоковязких олигомеров и расплавов полимеров с твердыми дисперсными наполнителями. Получение ДНПМ с использованием шнековых, дисковых экструдеров.
4	Структура и свойства дисперсонаполненных полимерных материалов	Макро- и микроструктура ПКМ с дисперсным наполнителем. Прогнозируемые негативные и позитивные последствия введения в состав полимеров дисперсных наполнителей. Смачивание и адгезия. Структура МФС. Роль фазовой структуры полимера. Механизм усиления каучуков. Критическая длина волокна. Формирование свойств полимеров при введении в их состав дисперсных и коротковолокнистых наполнителей. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров (Н.С. Ениколопов, «норпласты»).
5	Полимерные композиционные материалы специального назначения	ДНПМ с пониженной горючестью. Способы снижения горючести полимерных материалов. Основы создания материалов, работающих в узлах трения. ДНПМ с регулирующими электроизоляционными, теплофизическими, поверхностными электрическими свойствами. Радиопрозрачные и радиоэкранирующие полимерные материалы. ДНПМ с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы. Окрашивание полимерных материалов. Общие сведения, красители и пигменты. Способы окрашивания полимерных материалов.
6	Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.	Материалы на основе АБС, УПС, ПВХ (жесткого и пластифицированного), блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол, стирол-изопрен-стирол. Технология совмещения ПС-пластиков с дисперсным наполнителем. Полимерно-керамические материалы.

5.4. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 3 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1-5	Входной контроль качества сырья и получение гранулированного дисперснонаполненного АБС-пластика (технология НИ РХТУ)	3	УО, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
2	1-5	Переработка гранулированного дисперснонаполненного АБС-пластика	3	УО, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
3	1-5	Свойства дисперснонаполненного АБС-пластика	4	УО, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
	Итого		10		

5.5. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ее использование при подготовке семестровых контрольных работ, подготовке к экзамену.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период семестра организуется в форме проверки разделов контрольных работ.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период экзаменационной сессии организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса у доски);
- «защиты» лабораторной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), работа у доски, своевременная сдача контрольных работ и отчетов по лабораторным работам.

Перечень вопросов для семестровых контрольных работ и устного опроса в период экзаменационной сессии приведен в приложении 2.

Критерии для оценивания семестровой контрольной работы

«Зачтено» («отлично») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более двух раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

«Зачтено» («хорошо») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более трех раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«Зачтено» («удовлетворительно») выставляется в случае, если освещено не менее 70% всех теоретических вопросов. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

«Не зачтено» («неудовлетворительно») выставляется в случае, если освещено менее 70% всех теоретических вопросов. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку.

При защите семестровой контрольной работы используются и критерии для оценивания устного опроса в период экзаменационной сессии

Тематика основных вопросов при защите семестровых контрольных работ определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Критерии для оценивания устного опроса в период экзаменационной сессии

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.

Тематика основных вопросов определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

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.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент имеет неправильно выполненную и частично рассчитанную лабораторную работу, не отвечает на вопросы, относящиеся к тематике лабораторной работы.

Понятие «Зачтено» конкретизируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Понятие «Не зачтено» конкретизируется оценкой «неудовлетворительно».

При выставлении оценки учитываются критерии для оценивания устного опроса в период экзаменационной сессии. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при промежуточной аттестации представлены в табл. 6.4.

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».

Перечень вопросов на экзамен приведен в приложении 2.

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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -виды и свойства волоконистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; -методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;
готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессио-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулиро-

нальной деятельности (ПК-18)			вания;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками регулирования свойств ДНПМ.

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

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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	выполнение контрольных работ	с оценкой* «отлично» или «хорошо»	с оценкой «удовлетворительно»	выполнены с оценкой «неудовлетворительно»
	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 или выполнены 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 сту-

дент 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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; -методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; Знать: -методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования; Уметь: -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ. Уметь: -оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава. Владеть: -навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; Владеть: -навыками регулирования свойств ДНПМ.	Полные ответы на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу не все теоретические вопросы	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации. Полный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов для устного опроса и контрольных работ

Тема 2. Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители

1. Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей.
2. Важнейшие дисперсные наполнители: мел, тальк, каолин, слюда.

Тема 3. Технология дисперснонаполненных полимерных материалов

3. Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ.
4. Смешение сыпучих наполнителей при получении ПКМ и аппаратурное оформление процесса.

Тема 4. Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов

5. Макро- и микроструктура ПКМ с дисперсным наполнителем. Прогнозируемые негативные последствия введения в состав полимеров дисперсных наполнителей.
6. Структура МФС. Механизм усиления каучуков. Роль фазовой структуры.

Тема 5. Полимерные композиционные материалы специального назначения

7. Полимерные материалы с пониженной горючестью.
8. Полимерные материалы с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы.

Вопросы на защите всех лабораторных работ:

1. Цель и порядок работы.
2. Назначение, конструкция и принцип работы оборудования.
3. Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования.
4. Правила бережной эксплуатации оборудования.
5. Какие новые знания, умения и навыки получены и достигнуты.
6. Возможны вопросы по соответствующей теме дисциплины.

Критерии оценивания устного опроса, контрольных работ и защит лабораторных работ при текущей аттестации приведены в разделе 6.3.

Примеры экзаменационных билетов

<p>«Утверждаю» Руководитель образовательной программы</p> <p>_____ (Алексеев А.А.)</p>	<p>Министерство образования и науки РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Новомосковский институт (филиал) Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология Направленность: Технология и переработка полимеров Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимерных мате- риалов Дисциплина Дисперснонаполненные полимерные материалы</p>
<p>Экзаменационный билет X</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Полимерные композиционные материалы: основные понятия и общие сведения. Целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития. 2. Особенности гранулирования термопластов с волокнистым наполнителем с использованием Т-образных головок. 	
<p>Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)</p>	

«Утверждаю»
Руководитель
образовательной программы

_____ (Алексеев А.А.)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология
Направленность: Технология и переработка полимеров
Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимерных мате-
риалов
Дисциплина **Дисперснонаполненные полимерные материалы**

Экзаменационный билет У

1. Дисперсные наполнители: дисульфид молибдена, нитрид бора, оксид сурьмы, гидроксиды алюминия и магния.
2. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров (Н.С. Ениколопов, «норпласты»).

Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)

Критерии оценивания устного опроса при промежуточной аттестации 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 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. Итоговый зачет (экзамен) 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. Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

В рамках пожеланий студентов на лекции рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

На первой лекции лектор обязан выдать содержание контрольных работ, объяснить порядок их выполнения и контроля за их выполнением, порядок использования основной и дополнительной литературы.

7.3. Занятия семинарского типа

В общем случае, семинарские 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 семинарских занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач, разбор примеров и возможных ситуаций в реальной практике.

В рамках пожеланий студентов на семинарских занятиях рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум является важным видом учебной работы, закрепляющим знания и обеспечивающим приобретение новых умений и навыков.

Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, качество оформление отчета, своевременность защиты работы.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить контрольную работу;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

При этом учитываются следующие критерии:

- правильность выполнения контрольной работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача контрольной работы.

7.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. 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 порица-

ние (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: учебники, учебные пособия, описание лабораторных работ, Интернет-ресурсы.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, 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

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 3 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);
- б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте);
- в) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

г) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

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

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. 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.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения АПМ?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств АПМ?

в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

7.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Сформировать перечень вопросов, подготовка которых вызвала трудности. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 3 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте;

в) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

г) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

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

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. 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.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения АПМ?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств АПМ?

в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

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:

- 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. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Технология полимерных материалов: учеб. пособие / А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, Э.С. Шульгина, Н.А. Лавров, И.М. Дворко, Е.В. Сивцов, Ю.В. Крыжановская, А.Д. Семенова; под общ. ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-2. Основы технологии переработки пластмасс: учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова; под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-3. Функциональные наполнители для пластмасс [Электронный ресурс] / под ред. Ксантоса М.; пер. с англ. Кулезнева В.Н.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2010. — 462 с.—	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4294 (дата обращения 26.06.2017 договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	да
Д-4. Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-5. Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Чернышова В.Н.,	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-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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>.
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.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
Лекционная аудитория 161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentap (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки	приспособлено

	<p>листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).</p>	
--	--	--

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremi-umhttp://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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия

Office<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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
Дисперснонаполненные полимерные материалы

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108.

Контактная работа 14,3 час, из них: лекционные 4, лабораторные 10 час, промежуточная аттестация (экзамен) 0,3 час. Самостоятельная работа студента 85 час, подготовка к экзамену 8,7 час. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.03.02 «Дисперснонаполненные полимерные материалы» относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является дисциплиной по выбору, преподается в 10 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Коллоидная химия, Процессы и аппараты химической технологии, Основы научных исследований, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технология переработки полимеров и Технология пластмасс (Технология эластомеров).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области регулирования свойств полимеров введением в их состав твердых дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;

-формирование научных основ создания дисперснонаполненных полимерных материалов (ДНПМ);

-ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

4. Содержание дисциплины

Введение. Место дисциплины в ряду специальных дисциплин Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.

Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители. Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей. Дисперсные минеральные наполнители природного происхождения общего назначения. Дисперсные наполнители специального назначения. Зернистые наполнители. Основные понятия в технологии ПКМ с коротковолокнистым наполнителем. Важнейшие коротковолокнистые наполнители природного и синтетического происхождения. Коротковолокнистые керамические волокна.

Технология дисперснонаполненных полимерных материалов. Основные факторы, определяющие технологию и аппаратное оформление процесса получения ДНПМ. Возможные стадии общего процесса получения ДНПМ. Смешение сыпучих компонентов при получении ДНПМ. Смешение низковязких и высоковязких олигомеров и расплавов полимеров с твердыми дисперсными наполнителями. Получение ДНПМ с использованием шнековых, дисковых и двухшнековых экструдеров.

Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов. Макро- и микроструктура ДНПМ. Межфазный слой. Механизм усиления каучуков. Критическая длина волокна. Формирование свойств полимеров при введении в их состав дисперсных и коротковолокнистых наполнителей. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров (Н.С. Ениколопов, «норпласты»).

Полимерные композиционные материалы специального назначения. ДНПМ с пониженной горючестью. Основы создания материалов, работающих в узлах трения. ДНПМ с регулируемыми электроизоляционными, теплофизическими, поверхностными электрическими свойствами. Радиопрозрачные и радиоэкранирующие полимерные материалы. ДНПМ с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы. Окрашивание полимерных материалов.

Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания ДНПМ. Материалы на основе АБС-сополимеров, УПС, ПВХ (жесткого и пластифицированного), блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол, стирол-изопрен-стирол. Технология ПС-пластиков с дисперсным наполнителем. Полимерно-керамические материалы.

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
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<p>Знать: -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ; -методы оценки качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;</p> <p>Уметь: -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного ДНПМ.</p> <p>Владеть: -навыками анализа качества дисперсных и коротковолокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых ДНПМ;</p>
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: -методы совмещения связующих с дисперсными и коротковолокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в ДНПМ и методы их регулирования;</p> <p>Уметь: -оценить характер изменения свойств ДНПМ при изменении его состава.</p> <p>Владеть: -навыками регулирования свойств ДНПМ.</p>

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации**Тема 1. Введение**

1. Полимерные композиционные материалы: основные понятия и общие сведения. Целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития

Тема 2. Дисперсные наполнители. Коротковолокнистые наполнители

2. Классификация и основные свойства дисперсных наполнителей.
3. Важнейшие дисперсные наполнители: мел, тальк, каолин, слюда.
4. Дисперсные наполнители: кварцевая мука, плавленый кварц, микрокристаллический кварц, осажденный диоксид кремния (белая сажа), аэросил.
5. Дисперсные наполнители: полевой шпат и нефелин, древесная мука, асбест.
6. Дисперсные наполнители: сажа, графит, крахмал.
7. Дисперсные наполнители специального назначения: литопон, барит, металлические порошки, наполнители для придания полимерным материалам магнитных свойств.
8. Дисперсные наполнители: дисульфид молибдена, нитрид бора, оксид сурьмы, гидроксиды алюминия и магния.
9. Зернистые наполнители
10. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем
11. Классификация и основные свойства волокон.
12. Стеклянные, базальтовые, углеродные и асбестовые волокна.
13. Природные волокна, искусственные и синтетические волокна.

Тема 3. Технология дисперснонаполненных полимерных материалов

14. Способы введения дисперсных наполнителей в состав полимера (олигомера). Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ.
15. Возможные стадии общего процесса получения дисперсно-наполненных полимеров и олигомеров. Стадия входного контроля качества наполнителей. Стадия подготовки наполнителей. Стадия подготовки связующих.
16. Смешение сыпучих наполнителей при получении ПКМ и аппаратурное оформление процесса.
17. Смешение низковязких олигомеров и расплавов полимеров с твердыми дисперсными наполнителями и аппаратурное оформление процесса.
18. Производство ПКМ с применением дисковых экструдеров.
19. Получение ПКМ с использованием шнековых экструдеров и непрерывным дозированием дисперсного или волокнистого наполнителя.
20. Получение ПКМ с применением одношнековых экструдеров. Способы повышения смесительного эффекта.
21. Производство термореактивных ПКМ с применением двухшнековых экструдеров.
22. Особенности гранулирования термопластов с волокнистым наполнителем с использованием Т-образных головок.

Тема 4. Структура и свойства дисперснонаполненных полимерных материалов

23. Макро- и микроструктура ПКМ с дисперсным наполнителем. Прогнозируемые негативные последствия введения в состав полимеров дисперсных наполнителей. Смачивание и адгезия.
24. Структура МФС. Механизм усиления каучуков. Роль фазовой структуры.
25. Критическая длина волокна. Формирование свойств термопластичных полимеров при введении в их состав дисперсных и коротковолокнистых наполнителей.
26. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель.
27. Полимеризационное и поликонденсационное наполнение полимеров и олигомеров (Н.С. Ениколопов, «норпласты»).

Тема 5. Полимерные композиционные материалы специального назначения

28. Полимерные материалы с пониженной горючестью.
29. Способы снижения горючести полимерных материалов.
30. Основы создания материалов, работающих в узлах трения.
31. Полимерные материалы с регулируемыми электрофизическими (электроизоляционными) свойствами.
32. Полимерные материалы с регулируемыми поверхностными электрическими свойствами.
33. Радиопрозрачные и радиозранирующие полимерные материалы.
34. Полимерные материалы с различными теплофизическими свойствами. Абляционные материалы.
35. Окрашивание полимерных материалов (общие сведения).
36. Способы окрашивания полимерных материалов. Окрашивание изделий через поверхность.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Дисперсионнонаполненные полимерные материалы»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»


Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

В раздел «Программное обеспечение»

1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы  /Алексеев А.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
«31» 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Армированные полимерные материалы»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
	Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
	Область применения программы.....	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре 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 лабораторных работ	6
	5.5 Внеаудиторная СРС	7
6	Оценочные материалы	7
	Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	7
	Промежуточная аттестация обучающихся	8
	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.	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 Лабораторные работы.....	12
	7.5 Самостоятельная работа студента.....	13
	7.6 Методические рекомендации для преподавателей.....	13
	7.7 Методические указания для студентов	15
	7.8 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	16
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
	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
	Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации	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 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 Технология и переработка полимеров (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 регулирования свойств полимеров введением в их состав волокнистых наполнителей.

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;

-формирование научных основ создания армированных полимерных материалов (АПМ);

-ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.03.02 «Армированные полимерные материалы» относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является дисциплиной по выбору, преподается в 10 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Коллоидная химия, Процессы и аппараты химической технологии, Основы научных исследований, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технология переработки полимеров и Технология пластмасс (Технология эластомеров).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; -методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; Уметь: -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ. Владеть: -навыками анализа качества волокнистых наполнителей, связующих и получаемых АПМ;
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: -методы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования; Уметь: -оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава. Владеть: -навыками регулирования свойств АПМ.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 час или 3 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр 10, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем	14,3	14,3
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего)	85	85
В том числе:		
Подготовка контрольной работы	80	80
Подготовка к лабораторным занятиям и семинарам	5	5
Контроль (Подготовка к экзамену)	8,7	8,7
Общая трудоемкость, ак.час/з.е.	108/3	108/3

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
1-3	Введение. Волокнистые наполнители. Технология армированных полимерных материалов.	2	5	42	49	УО, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
4-6	Технология изделий из армированных полимерных материалов. Структура и свойства армированных полимерных материалов. Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.	2	5	43	50	УО, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
	Подготовка к экзамену				8,7		ПК-10, ПК-18
	Экзамен				0,3	УО	ПК-10, ПК-18
	Всего	4	10	85	108		

СРС – самостоятельная работа студента; УО – устный опрос, КР – контрольная работа, ЗЛР – защита лабораторной работы.

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Место дисциплины в ряду специальных дисциплин Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.
2	Волокнистые наполнители	Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем. Листовые наполнители. Тканые и нетканые листовые наполнители. Виды переплетений в тканях. Бумаги. Стекланые. Базальтовые, углеродные, асбестовые, борные, природные, искусственные и синтетические волокна.
3	Технология армированных полимерных материалов.	Основные факторы, определяющие технологию и аппаратное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ. Способы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями. Производство гранулированных АПМ методом экструзии. Премиксы. Волокниты. Дозирующиеся волокниты. Препреги.
4	Технология изделий из армированных полимерных материалов.	Литье под давлением. Прессование волокнитов. Производство текстолита. Производство гетинакса. Производство изделий из АПМ методом намотки, методом контактного формования валиком, с применением эластичной диафрагмы, пуансонами, методом напыления, инфузии, РТМ-методами. Пултрузия и роллтрузия. Центробежное формование изделий из АПМ.
5	Структура и свойства армированных полимерных материалов	Макро- и микроструктура ПКМ с волокнистым наполнителем. Структура МФС. Смачивание и адгезия. Роль матрицы в формировании свойств АПМ. Критическая длина волокна. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Поверхностная обработка волокна в промышленности.
6	Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.	Асбопластики. Волокнистые фенопласты для переработки трансферным (литьевым) прессованием

5.4. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 3 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1-5	Волокниты. Входной контроль качества сырья. Получение волокнита	3	УО, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
2	1-5	Переработка волокнита	3	УО, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
3	1-5	Свойства волокнита	4	УО, ЗЛР	ПК-10, ПК-18
	Итого		10		

5.5. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ее использование при подготовке семестровых контрольных работ, подготовке к экзамену.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период семестра организуется в форме проверки разделов контрольных работ.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период экзаменационной сессии организуется в формах:

–устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса у доски);

–«защиты» лабораторной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), работа у доски, своевременная сдача контрольных работ и отчетов по лабораторным работам.

Перечень вопросов для семестровых контрольных работ и устного опроса в период экзаменационной сессии приведен в приложении 2.

Критерии для оценивания семестровой контрольной работы

«Зачтено» («отлично») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более двух раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

«Зачтено» («хорошо») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более трех раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«Зачтено» («удовлетворительно») выставляется в случае, если освещено не менее 70% всех теоретических вопросов. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

«Не зачтено» («неудовлетворительно») выставляется в случае, если освещено менее 70% всех теоретических вопросов. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку.

При защите семестровой контрольной работы используются и критерии для оценивания устного опроса в период экзаменационной сессии

Тематика основных вопросов при защите семестровых контрольных работ определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Критерии для оценивания устного опроса в период экзаменационной сессии

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.

Тематика основных вопросов определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

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.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент имеет неправильно выполненную и частично рассчитанную лабораторную работу, не отвечает на вопросы, относящиеся к тематике лабораторной работы.

Понятие «Зачтено» конкретизируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Понятие «Не зачтено» конкретизируется оценкой «неудовлетворительно».

При выставлении оценки учитываются критерии для оценивания устного опроса в период экзаменационной сессии. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при промежуточной аттестации представлены в табл. 6.4.

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».

Перечень вопросов на экзамен приведен в приложении 2.

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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; -методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками анализа качества волокнистых наполнителей, связующих и получаемых АПМ;
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: -методы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава.
	Формирование	Сформированность	Владеть:

	навыков и (или) опыта деятельности	навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	-навыками регулирования свойств АПМ.
--	------------------------------------	--	--------------------------------------

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	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, 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 проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	выполнение контрольных работ	с оценкой* «отлично» или «хорошо»	с оценкой «удовлетворительно»	выполнены с оценкой «неудовлетворительно»
	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 или выполнены с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

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

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

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

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

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

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Знать: -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; -методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; Знать: -методы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования; Уметь: -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ. Уметь: -оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава. Владеть: -навыками анализа качества волокнистых наполнителей, связующих и получаемых АПМ; Владеть: -навыками регулирования свойств АПМ.	Полные ответы на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.	Ответы по существу не все теоретические вопросы	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов для устного опроса и контрольных работ

Тема 2. Волокнистые наполнители

1. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем
2. Стекланные волокна и армирующие элементы на их основе.

Тема 3. Технология армированных полимерных материалов и изделий из них

1. Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ.
2. Жидкофазная вакуумная пропитка волокнистого наполнителя.

Тема 4. Структура и свойства армированных полимерных материалов

1. Структура МФС. Роль матрицы в формировании свойств АПМ.
2. Критическая длина волокна.

Вопросы на защите всех лабораторных работ:

1. Цель и порядок работы.
2. Назначение, конструкция и принцип работы оборудования.
3. Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования.
4. Правила бережной эксплуатации оборудования.
5. Какие новые знания, умения и навыки получены и достигнуты.
6. Возможны вопросы по соответствующей теме дисциплины.

Критерии оценивания устного опроса, контрольных работ и защит лабораторных работ при текущей аттестации приведены в разделе 6.3.

Примеры экзаменационных билетов

<p>«Утверждаю» Руководитель образовательной программы</p> <p>_____ (Алексеев А.А.)</p>	<p>Министерство образования и науки РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Новомосковский институт (филиал) Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология Направленность: Технология и переработка полимеров Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимерных материалов Дисциплина Армированные полимерные материалы</p> <p>Экзаменационный билет X</p> <p>Полимерные композиционные материалы: основные понятия и общие сведения. Целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.</p> <p>Производство гранулированных АПМ с длиной гранул до 15 мм методом экструзии.</p> <p>Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)</p>
--	---

<p>«Утверждаю» Руководитель образовательной программы</p> <p>_____ (Алексеев А.А.)</p>	<p>Министерство образования и науки РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Новомосковский институт (филиал) Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология Направленность: Технология и переработка полимеров Кафедра: Химическая технология органических веществ и полимерных материалов Дисциплина Армированные полимерные материалы</p> <p>Экзаменационный билет Y</p> <p>Углеродные волокна и армирующие элементы на их основе. Метод намотки в производстве изделий из армированных полимерных материалов</p> <p>Лектор, доцент _____ (Алексеев А.А.)</p>
--	--

Критерии оценивания устного опроса при промежуточной аттестации 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 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. Итоговый зачет (экзамен) 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. Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

В рамках пожеланий студентов на лекции рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

На первой лекции лектор обязан выдать содержание контрольных работ, объяснить порядок их выполнения и контроля за их выполнением, порядок использования основной и дополнительной литературы.

7.3. Занятия семинарского типа

В общем случае, семинарские 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 семинарских занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач, разбор примеров и возможных ситуаций в реальной практике.

В рамках пожеланий студентов на семинарских занятиях рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум является важным видом учебной работы, закрепляющим знания и обеспечивающим приобретение новых умений и навыков.

Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить контрольную работу;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

При этом учитываются следующие критерии:

- правильность выполнения контрольной работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача контрольной работы.

7.6. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

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

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. 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: учебники, учебные пособия, описание лабораторных работ, Интернет-ресурсы.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, 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

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 3 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы.

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте);

в) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

г) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

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

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. 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.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки клеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения АПМ?
- б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств АПМ?
- в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) оформления работы и выводов,
- в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

- г) цели и порядка работы;
- д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;
- е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

7.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Сформировать перечень вопросов, подготовка которых вызвала трудности. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Организация лабораторного практикума

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 3 лабораторные работы. Лабораторные работы проводятся в рамках учебного графика.

2. Лабораторный практикум начинается с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой лабораторной работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Лабораторные работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов до выполнения работы («допуск») и после ее выполнения («защита» лабораторной работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, своевременность защиты работы..

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте);

в) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (принципиальная схема используемого оборудования, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы).

Возможные технические характеристики используемых приборов выдаются в лаборатории;

г) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

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

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Лабораторная работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. 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 дополни-

тельной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

6. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

7. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов на одном приборе.

8. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

9. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки получения АПМ?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств АПМ?

в) что получено (конкретный результат).

10. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

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:

- 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. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Кулерман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Технология полимерных материалов: учеб. пособие / А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, Э.С. Шульгина, Н.А. Лавров, И.М. Дворко, Е.В. Сивцов, Ю.В. Крыжановская, А.Д. Семенова; под общ. ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-2. Основы технологии переработки пластмасс: учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова; под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-3. Функциональные наполнители для пластмасс [Электронный ресурс] / под ред. Ксантоса М.; пер. с англ. Кулезнева В.Н. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2010. — 462 с.—	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4294 дата обращения 26.06.2017 договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	да
Д-4. Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
Д-5. Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В. Новомосковск, 2010. – 76 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-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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>.
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.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
Лекционная аудитория 161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPLlicense)

5 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>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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
Армированные полимерные материалы

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108.

Контактная работа 14,3 час, из них: лекционные 4, лабораторные 10 час, промежуточная аттестация (экзамен) 0,3 час. Самостоятельная работа студента 85 час, контроль (подготовка к экзамену, СРС) 8,7 час.. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.03.02 «Армированные полимерные материалы» относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является дисциплиной по выбору, преподается в 10 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Коллоидная химия, Процессы и аппараты химической технологии, Основы научных исследований, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технология переработки полимеров и Технология пластмасс (Технология эластомеров).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области регулирования свойств полимеров введением в их состав волокнистых наполнителей.

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение новых знаний, умений и навыков в области создания полимерных материалов с заданными свойствами;

-формирование научных основ создания армированных полимерных материалов (АПМ);

-ознакомление студентов с результатами НИР сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

4. Содержание дисциплины

Введение. Место дисциплины в ряду специальных дисциплин. Полимерные композиционные материалы (ПКМ): основные понятия и общие сведения, целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития.

Волокнистые наполнители. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем. Листовые наполнители. Тканые и нетканые листовые наполнители. Виды переплетений в тканях. Бумаги. Стекланные. Базальтовые, углеродные, асбестовые, борные, природные, искусственные и синтетические волокна.

Технология армированных полимерных материалов. Основные факторы, определяющие технологию и аппаратное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ. Способы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями. Производство гранулированных АПМ методом экструзии. Премиксы. Волокниты. Дозирующиеся волокниты. Препреги.

Технология изделий из армированных полимерных материалов. Литье под давлением. Прессование волокнитов. Производство текстолита. Производство гетинакса. Производство изделий из АПМ методом намотки, методом контактного формования валиком, с применением эластичной диафрагмы, пуансонами, методом напыления, инфузии, РТМ-методами. Пултрузия и роллтрузия. Центробежное формование изделий из АПМ.

Структура и свойства армированных полимерных материалов. Макро- и микроструктура ПКМ с волокнистым наполнителем. Структура МФС. Смачивание и адгезия. Роль матрицы в формировании свойств АПМ. Критическая длина волокна. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель. Поверхностная обработка волокна в промышленности.

Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания армированных полимерных материалов. Асбопластики. Волокнистые фенопласты для переработки трансферным (литьевым) прессованием.

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
ПК-10	способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -виды и свойства волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; -методы оценки качества волокнистых наполнителей, исходных связующих и получаемых АПМ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -по результатам анализа оценить качество исходных компонентов и конечного АПМ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками анализа качества волокнистых наполнителей, связующих и получаемых АПМ;
ПК-18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы совмещения связующих с волокнистыми наполнителями; -явления на границе раздела связующее-наполнитель в АПМ и методы их регулирования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценить характер изменения свойств АПМ при изменении его состава. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками регулирования свойств АПМ.

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

Тема 1. Введение

2. Полимерные композиционные материалы: основные понятия и общие сведения. Целесообразность создания ПКМ. Современное состояние науки и промышленности ПКМ и перспективы их развития

Тема 2. Волокнистые наполнители

3. Основные понятия в технологии ПКМ с волокнистым наполнителем
4. Тканые и нетканые листовые наполнители. Виды переплетений в тканях.
5. Бумаги.
6. Стекланные волокна.
7. Базальтовые волокна.
8. Углеродные волокна.
9. Асбестовое и борное волокно.
10. Природные и искусственные волокна.
11. Синтетические волокна.

Тема 3. Технология армированных полимерных материалов.

12. Основные факторы, определяющие технологию и аппаратурное оформление процесса смешения исходных компонентов при получении ПКМ.
13. Жидкофазная пропитка волокнистых наполнителей без давления
14. Жидкофазная пропитка волокнистых наполнителей под давлением.
15. Жидкофазная вакуумная пропитка волокнистых наполнителей.
16. Твердофазное совмещение связующих с волокнистым наполнителем.
17. Производство гранулированных АПМ с длиной гранул до 15 мм методом экструзии.
18. Производство дозирующихся волоконитов типа ДСВ-2, ДСВ-4, ГСП. .
19. Технология волоконитов типа АГ-4В. Методы переработки.
20. Технология волоконитов типа У1-301-07.
21. Технология АПМ типа АГ-4С и СВМ.
22. Технология премиксов.
23. Технология препрегов.

Тема 4. Технология изделий из армированных полимерных материалов.

24. Литье под давлением термопластичных АПМ.
25. Литье под давлением премиксов.
26. Прямое прессование волоконитов.
27. Литьевое прессование волоконитов.
28. Производство текстолита
29. Производство гетинакса
30. Производство изделий из АПМ методом намотки.
31. Формование изделий из АПМ методом контактного формования валиком.
32. Формование изделий из АПМ с применением эластичной диафрагмы.
33. Формование изделий из АПМ упругими и жесткими пуансонами.
34. Формование изделий из АПМ методом напыления.
35. Центробежное формование изделий из АПМ.
36. Формование изделий из АПМ методом инфузии.
37. Формование изделий из АПМ RTM-методами.
38. Пултрузия и роллрузия.

Тема 5. Структура и свойства армированных полимерных материалов

39. Макро- и микроструктура ПКМ с волокнистым наполнителем. Роль матрицы в формировании свойств АПМ.
40. Структура МФС. Смачивание и адгезия.
41. Критическая длина волокна.
42. Методы регулирования явлений на границе раздела полимер-наполнитель.
43. Поверхностная обработка стекловолкна в промышленности.

Тема 6. Работы сотрудников НИ РХТУ в области создания АПМ. Асбопластики. Волокнистые фенопласты для переработки трансферным (литьевым) прессованием.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Армированные полимерные материалы»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

В раздел **«Программное обеспечение»**

1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы Аб /Алексеев А.А./

Руководитель ОПОП Аб /Алексеев А.А./

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

« 01 » 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ Лебедев /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета Стекольников Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.
«31» 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Основы конструирования изделий и прессовой оснастки»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
	Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
	Область применения программы.....	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре 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 Курсовые работы	8
	5.6 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 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	11
	6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	11
	6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации. Примеры	12
7	Методические указания по освоению дисциплины	13
	7.1 Образовательные технологии	13
	7.2 Лекции	13
	7.3 Практические занятия	14
	7.4 Самостоятельная работа студента.....	14
	7.5 Методические рекомендации для преподавателей.....	14
	7.6 Методические указания для студентов	15
	7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	16
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
	8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
	8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы	17
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	20
	Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации	22

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (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 представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:

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

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

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

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;

-формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;

-закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов прямым и литьевым прессованием.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы конструирования изделий и прессовой оснастки» является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Изучается в 10 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технология пластмасс (или эластомеров), Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	Знать: -конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; -порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; Уметь: -составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; Владеть: -навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	Знать: -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; Уметь: -определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании; -определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки; Владеть: -навыками разборки/сборки прессовой оснастки;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Знать: -взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования; Уметь: -раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам; Владеть: -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 академическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр 10, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем	20	20
Лекции	10	10
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Проработка лекционного материала	5	5
Подготовка контрольной работы	25	25
Выполнение курсовой работы	18	18
Контроль(подготовка к зачету)	4	4
Общая трудоемкость, ак.час/з.е.	72/2	72/2

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Основы конструирования изделий	5	6	15	26	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	Основы конструирования прессовой оснастки	5	4	15	24	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
1, 2	Курсовая работа			18	18	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Контроль (подготовка к зачету)				4		ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Всего	10	10	48	72		

* СРС – самостоятельная работа студента. ** устный опрос (УО)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы конструирования изделий	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений. Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.
2	Основы конструирования прессовой оснастки	Виды (способы) прессования реактопластов. Классификация пресс-форм и характеристика получаемых изделий. Конструкция и принцип работы стационарных пресс-форм для прямого прессования. Конструкция и принцип работы пресс-форм для литьевого прессования. Конструкции и принцип работы универсальных пресс-форм со сменными матрицами и пуансонами. Конструктивные особенности функциональных систем пресс-формы. Классификация деталей пресс-форм. Исходные данные для проектирования пресс-форм. Выбор плоскости разреза пресс-формы в зависимости от точности отдельных размеров изделия. Прямое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы прямого прессования. Литьевое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы литьевого прессования. Оформляющие детали пресс-форм. Расчет исполнительных размеров формующих деталей пресс-форм. Литниковая система форм для литьевого прессования реактопластов. Обогрев пресс-форм. Тепловой расчет пресс-форм (алгоритм). Система выталкивания изделий из матриц пресс-форм. Системы перемещения отдельных деталей пресс-форм. Система центрирования форм. Материалы для изготовления деталей пресс-форм. Технологические процессы изготовления деталей пресс-форм. Способы упрочнения сталей. Приемка пресс-форм. Крепление форм на плитах пресса. Эксплуатация пресс-форм. Проектирование и расчет пресс-форм на ЭВМ (общие сведения). Работы сотрудников НИ РХТУ в области конструирования прессовых РТИ и оснастки для их производства. Изделия ПРБ, ПРМ, МВ, Антистатик, Брызговики.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений.	2	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	1	Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.	2	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	1	Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.	2	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
4	2	Виды (способы) прессования реактопластов. Классификация пресс-форм и характеристика получаемых изделий. Конструкция и принцип работы стационарных пресс-форм для прямого прессования. Конструкция и принцип работы пресс-форм для литьевого прессования. Конструкции и принцип работы универсальных пресс-форм со сменными матрицами и пуансонами. Конструктивные особенности функциональных систем пресс-формы. Классификация деталей пресс-форм. Исходные данные для проектирования пресс-форм. Выбор плоскости разреза пресс-формы в зависимости от точности отдельных размеров изделия. Прямое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы прямого прессования.	2	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
5	2	Литьевое прессование. Взаимодействие формы с прессом. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы литьевого прессования. Оформляющие детали пресс-форм. Расчет исполнительных размеров формирующих деталей пресс-форм. Литниковая система форм для литьевого прессования реактопластов. Обогрев пресс-форм. Тепловой расчет пресс-форм (алгоритм). Система выталкивания изделий из матриц пресс-форм. Системы перемещения отдельных деталей пресс-форм. Система центрирования форм. Материалы для изготовления деталей пресс-форм. Технологические процессы изготовления деталей пресс-форм. Способы упрочнения сталей. Приемка пресс-форм. Крепление форм на плитах пресса. Эксплуатация пресс-форм. Проектирование и расчет пресс-форм на ЭВМ (общие сведения).	2	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9

	Итого		10		
--	-------	--	----	--	--

5.5. Курсовые работы

Самостоятельная работа	Тематика курсовых работ	Код формируемой компетенции
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «ПРБ» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «ПРМ» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «ПРБ» и «ПРМ» (в одной форме, разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Батон» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Антистатик» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Брызговик» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Х» (по результатам технологической практики и тематики выполняемого курсового проекта)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа включает раздел по основам конструирования изделий (по их расчету)		

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ее использование при подготовке семестровой контрольной работы, курсовой работы и подготовке к зачету.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период семестра организуется в форме проверки разделов семестровой контрольной работы и курсовой работы.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период экзаменационной сессии организуется в формах:

–устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса у доски);

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), работа у доски, своевременная сдача контрольной работы и курсового проекта.

Перечень вопросов для семестровой контрольной работы и устного опроса в период экзаменационной сессии приведен в приложении 2.

Тематика основных вопросов определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Критерии для оценивания семестровой контрольной работы

«Зачтено» («отлично») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более двух раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

«Зачтено» («хорошо») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более трех раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«Зачтено» («удовлетворительно») выставляется в случае, если освещено не менее 70% всех теоретических вопросов. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

«Не зачтено» («неудовлетворительно») выставляется в случае, если освещено менее 70% всех теоретических вопросов. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку.

При защите семестровой контрольной работы используются и критерии для оценивания устного опроса в период экзаменационной сессии

Тематика основных вопросов при защите семестровых контрольных работ определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы.

Зачет выставляется при достижении высокого и порогового уровня сформированности компетенций (раздел 6.3). Курсовая работа защищается на комиссии из не менее двух преподавателей.

Критерии для оценивания курсовой работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа не более двух раз возвращалась студенту на доработку. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации, однако отсутствуют необходимые пояснения. Работа не более трех раз возвращалась студенту на доработку. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если освещено не менее 70% всех теоретических вопросов, количество решенных задач не менее 30%. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку. При защите курсовой работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если освещено менее 70% всех теоретических вопросов, количество решенных задач менее 30%. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку.

При оценивании курсовой работы используются и критерии, указанные в разделе 6.4.

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 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)	Знать: -конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; -порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.

готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании; -определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками разборки/сборки прессовой оснастки;
способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.

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

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 проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	выполнение контрольных работ	с оценкой* «отлично» или «хорошо»	с оценкой «удовлетворительно»	выполнены 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 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 проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; -порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; -взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; -определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании; -определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки; -раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов. -навыками разборки/сборки прессовой оснастки; -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием. 	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Полные ответы на все теоретические вопросы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Ответы по существу на все теоретические вопросы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Ответы не на все теоретические вопросы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>
---	---	---	--	---	---

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов для устного опроса и контрольных работ

Основы конструирования изделий:

1. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
2. Технологически уклоны.
3. Изделия с арматурой.
4. Основные понятия и определения ЕСДП.

Основы конструирования прессовой оснастки

1. Конструкция и принцип работы пресс-форм для литьевого прессования.
2. Исходные данные для проектирования пресс-форм. Выбор плоскости разреза пресс-формы в зависимости от точности отдельных размеров изделия.
3. Прямое прессование. Взаимодействие формы с прессом.
4. Расчет исполнительных размеров формующих деталей пресс-форм.

Примеры задач в курсовой работе:

1. Оценить возможность эксплуатации при растяжении под нагрузкой 20 кг стандартной лопатки № 2 по ГОСТ 11262 из полипропилена PP H030 GP при условиях: нагрузка знакопеременная, в среде с повышенным содержанием SO₂, расчет приближенный, получена литьем под давлением, посадка с натягом.
2. Рассчитать минимальную толщину (δ) стенки изделия высотой $h_{и}$ из ПП марки 21060 и фенопласта.

Вариант	Полипропилен			Фенопласт		
	марка	$h_{и}$	δ , мм	марка	$h_{и}$	δ , мм
1	21060	100		O2-010-02	100	

3. Выбрать радиус закругления изделия R с учетом его высоты H .

Вариант	H	R , мм	H , мм	R , мм
1	50		170	

4. Определить максимальную длину (L) бокового отверстия диаметром \emptyset в прессовом изделии расчетным путем и по номограмме. Давление формования ΔP .

Вариант	Условия		L , мм	
	\emptyset , мм	ΔP , МПа	расчет	номограмма
1	15	20		

5. Определить точность резьбы болтов, достигаемую при формовании аминопластов и фенопластов, при заданном шаге резьбы s , номинальном диаметре d и числе витков n .

Вариант	s , мм	d , мм	n	Реактопласт	Степень точности
1	0,75	4	4	Э6-014-30	

6. Плоское изделие имеет четыре отверстия. С учетом заданного зазора и условия обеспечения взаимозаменяемости изделий, определить равные допуски на межосевые размеры L и L_1 .

Вариант	Зазор s , мм	Допуск на L и L_1 , \pm мм
1	0,15	

7. Определить габаритные размеры оснастки и рассчитать размеры формующей матрицы.

Критерии оценивания при текущей аттестации приведены в разделе 6.3, при промежуточной – 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 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. Итоговый зачет (экзамен) 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. Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

В рамках пожеланий студентов на лекции рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

На первой лекции лектор обязан выдать содержание контрольных работ, объяснить порядок их выполнения и контроля за их выполнением, порядок использования основной и дополнительной литературы.

7.3. Практические занятия

В общем случае, 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 семинарских занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач, разбор примеров и возможных ситуаций в реальной практике.

В рамках пожеланий студентов на семинарских занятиях рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

Активность на семинарских 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 вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить контрольную и курсовую работы;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

При этом учитываются следующие критерии:

- правильность выполнения контрольной и курсовой работы;
- аккуратность в оформлении работ;
- использование специальной литературы.

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 сложных 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 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.

7.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Сформировать перечень вопросов, подготовка которых вызвала трудности. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению курсовой работы

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. 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 вычис-

ляемой 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$).

6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По 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, справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

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

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

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

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

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

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

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

- 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. Басов Н.И., Брагинский В.А., Казанков Ю.В. Расчет и конструирование формующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов. – М.: Химия, 1991. – 352 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паняматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Крыжановский, В.К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 456 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35863 (дата обращения 26.06.2017) договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Да
Д-2. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Терминология Единой Системы Конструкторской Документации: Справочник / С.С. Борушек и др. – М.: Стандарты, 1990. – 96 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-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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.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
Лекционная аудитория 161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremi-umhttp://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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](#) 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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
Основы конструирования изделий и прессовой оснастки

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72.

Контактная работа 20 час, из них: лекционные 10 час, практические занятия 10 час. Самостоятельная работа студента 48 час, контроль (подготовка к зачету) 4 часа.. Формы промежуточной аттестации зачет и курсовая работа. Дисциплина изучается в 10 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.04.01 «Основы конструирования изделий и прессовой оснастки» является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Учебная практика, Технологическая практика, Технология пластмасс (или эластомеров) и параллельно изучаемых дисциплин: Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:

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

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

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

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;

-формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;

-закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов прямым и литьевым прессованием.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

4. Содержание дисциплины

Основы конструирования изделий. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Влияние конструкции изделия на формирование его эксплуатационной надежности. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия.

Основы конструирования прессовой оснастки. Классификация оснастки и характеристика получаемых изделий. Исходные данные для проектирования оснастки. Конструкция и принцип работы стационарной оснастки для прямого и литьевого прессования, оснастки со сменными матрицами и пуансонами. Конструктивные особенности функциональных систем пресс-формы. Классификация деталей пресс-форм. Оформляющие детали пресс-форм и расчет их исполнительных размеров. Литниковая система оснастки трансферного прессования термореактивных полимерных материалов. Системы выталкивания изделий из матриц. Системы перемещения отдельных деталей оснастки. Система центрирования форм. Обогрев оснастки. Тепловой расчет оснастки. Выбор плоскости разъема оснастки в зависимости от точности отдельных размеров изделия. Взаимодействие оснастки прямого и литьевого прессования с прессом. Факторы, определяющие гнездность оснастки прямого и литьевого прессования. Материалы для изготовления деталей оснастки. Технологические процессы изготовления деталей оснастки. Способы упрочнения сталей. Приемка оснастки. Крепление оснастки на плитах прессы. Эксплуатация оснастки. Проектирование и расчет оснастки на ЭВМ.

Работы сотрудников НИ РХТУ в области конструирования прессовых РТИ и оснастки для их производства. Изделия ПРБ, ПРМ, МВ, Антистатик, Брызговики.

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
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -конструкцию и принцип работы прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; -порядок подготовки прессовой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять график профилактического осмотра прессовой оснастки для переработки полимерных материалов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками проверки технического состояния прессовой оснастки для переработки полимерных материалов.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определить возможность установки новой/проектируемой прессовой оснастки на имеющемся прессовом оборудовании; -определить возможность установки на новом прессовом оборудовании имеющейся/проектируемой прессовой оснастки; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками разборки/сборки прессовой оснастки;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -взаимосвязь технических характеристик проектируемой прессовой оснастки с соответствующими характеристиками прессового оборудования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -раскрыть принцип работы пресс-форм по их сборочным чертежам; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой прессовой оснастки с прессовым оборудованием.

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

При этом используются вопросы, указанные ниже.

Тема 1. Основы конструирования изделий:

1. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
2. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий.
3. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления.
4. Радиусы закруглений.
5. Технологически уклоны.
6. Ребра жесткости.
7. Отверстия и углубления.
8. Резьбы.
9. Изделия с арматурой.
10. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений.
11. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия
12. Основные понятия и определения ЕСДП.
13. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.
14. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания.
15. Точность и взаимозаменяемость изделий.
16. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия.
17. Выбор технологического допуска на размеры изделий.
18. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.

Тема 2. Основы конструирования прессовой оснастки

19. Виды (способы) прессования реактопластов. Классификация пресс-форм и характеристика получаемых изделий.
20. Конструкция и принцип работы стационарных пресс-форм для прямого прессования.
21. Конструкция и принцип работы пресс-форм для литьевого прессования.
22. Конструкции и принцип работы универсальных пресс-форм со сменными матрицами и пуансонами.
23. Конструктивные особенности функциональных систем пресс-формы. Классификация деталей пресс-форм.
24. Исходные данные для проектирования пресс-форм. Выбор плоскости разреза пресс-формы в зависимости от точности отдельных размеров изделия.
25. Прямое прессование. Взаимодействие формы с прессом.
26. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы прямого прессования.
27. Литьевое прессование. Взаимодействие формы с прессом.
28. Факторы, определяющие гнездность пресс-формы литьевого прессования.
29. Оформляющие детали пресс-форм.
30. Расчет исполнительных размеров формующих деталей пресс-форм.
31. Литниковая система форм для литьевого прессования реактопластов.
32. Обогрев пресс-форм.
33. Тепловой расчет пресс-форм (алгоритм).
34. Система выталкивания изделий из матриц пресс-форм.
35. Системы перемещения отдельных деталей пресс-форм.
36. Система центрирования форм.
37. Материалы для изготовления деталей пресс-форм. Технологические процессы изготовления деталей пресс-форм.
38. Способы упрочнения сталей.
39. Приемка пресс-форм. Крепление форм на плитах пресса. Эксплуатация пресс-форм
40. Проектирование и расчет пресс-форм на ЭВМ (общие сведения).

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы конструирования изделий и прессовой оснастки»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:


Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

В раздел «**Программное обеспечение**»

1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы  /Алексеев А.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом ~~заочного~~ и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

И.о. директора **УТВЕРЖДАЮ**
Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
« 31 » 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Основы конструирования изделий и литьевой оснастки»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
	Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
	Область применения программы.....	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре 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 Курсовые работы	8
	5.6 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 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	11
	6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	11
	6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации. Примеры	12
7	Методические указания по освоению дисциплины	13
	7.1 Образовательные технологии	13
	7.2 Лекции	13
	7.3 Практические занятия	14
	7.4 Самостоятельная работа студента.....	14
	7.5 Методические рекомендации для преподавателей.....	14
	7.6 Методические указания для студентов	15
	7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	16
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
	8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
	8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы	17
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	20
	Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации	22

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (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 представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:

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

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

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

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;

-формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;

-закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы конструирования изделий и литьевой оснастки» является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Изучается в 10 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технология пластмасс (или эластомеров), Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	Знать: -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением; -порядок подготовки литьевой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; Уметь: -составлять график профилактического осмотра литьевых форм; Владеть: -навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	Знать: -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; Уметь: -определить возможность установки новой/проектируемой литьевой оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах; -определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литьевой формы; Владеть: -навыками разборки/сборки литьевых форм;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Знать: -взаимосвязь технических характеристик проектируемой литьевой оснастки с соответствующими характеристиками термо-/реактопластавтоматов; Уметь: -раскрыть принцип работы литьевых форм по их сборочным чертежам; Владеть: -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литьевой оснастки с литьевыми машинами.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 академическим 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»).

Итоговые формы контроля знаний, умений и навыков: курсовая работа, зачет.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр 10, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем	20	20
Лекции	10	10
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Проработка лекционного материала	5	5
Подготовка контрольной работы	25	25
Выполнение курсовой работы	18	18
Контроль (подготовка к зачету)	4	4
Общая трудоемкость, ак.час/з.е.	72/2	72/2

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Основы конструирования изделий	5	6	15	26	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	Основы конструирования литейной оснастки	5	4	15	24	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
1, 2	Курсовая работа			18	18	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
1, 2	Контроль (подготовка к зачету)				4		ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Всего	10	10	48	72		

* СРС – самостоятельная работа студента. **УО – устный опрос

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы конструирования изделий	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений. Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.
2	Основы конструирования литейной оснастки	Классификация литейных форм. Исходные данные для проектирования литейных форм. Литейные формы стационарного типа. Литейные формы кассетного типа. Система оформляющих деталей литейных форм. Расчет исполнительных размеров формующих деталей литейных форм. Вентиляционные каналы литейных форм. Литниковые системы. Центральный литниковый канал в одно- и многоместных литейных формах. Разводящие литниковые каналы. Учет природы перерабатываемого материала. Впускные каналы литейных форм. Учет природы перерабатываемого материала. Системы выталкивания изделий в литейных формах. Варианты конструкций возврата выталкивающей системы в литейных формах. Способы перемещения отдельных деталей литейных форм. Система центрирования литейных форм. Термостатирование литейных форм для переработки термопластов. Расчет системы охлаждения форм (алгоритм). Термостатирование литейных форм для переработки термореактивных полимерных материалов. Расчет системы обогрева форм (алгоритм). Горячеканальные литниковые системы для переработки термопластов. Горячеканальные литниковые системы с непосредственно и косвенно обогреваемыми соплами. Тепловой расчет горячеканальных блоков литейных форм для переработки термопластов (алгоритм). Взаимодействие формы с литейной машиной. Гидравлический расчет литейных форм. Факторы, определяющие гнездность формы. Проектирование (выбор) оснастки под конкретный ТПА (РПА). Материалы для изготовления деталей литейных форм. Способы упрочнения сталей. Технологические процессы изготовления деталей литейных форм. Приемка литейных форм. Крепление форм на плитах литейной машины. Эксплуатация литейных форм. Проектирование и расчет литейных форм на ЭВМ.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений.	2	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	1	Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.	2	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	1	Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.	2	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
4	2	Классификация литьевых форм. Исходные данные для проектирования литьевых форм. Литьевые формы стационарного и кассетного типов. Система оформляющих деталей литьевых форм. Расчет исполнительных размеров формирующих деталей литьевых форм. Вентиляционные каналы литьевых форм. Литниковые системы. Центральный литниковый канал в одно- и многоместных литьевых формах. Разводящие и впускные каналы литьевых форм. Системы выталкивания изделий в литьевых формах. Варианты конструкций возврата выталкивающей системы в литьевых формах. Способы перемещения отдельных деталей литьевых форм. Система центрирования литьевых форм. Термостатирование литьевых форм для переработки термопластов. Термостатирование литьевых форм для переработки термореактивных полимерных материалов.	2	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
5	2	Горячеканальные литниковые системы для переработки термопластов. Горячеканальные литниковые системы с непосредственно и косвенно обогреваемыми соплами. Взаимодействие формы с литьевой машиной. Гидравлический расчет литьевых форм. Факторы, определяющие гнездность формы. Проектирование (выбор) оснастки под конкретный ТПА (РПА). Материалы для изготовления деталей литьевых форм. Способы упрочнения сталей. Технологические процессы изготовления деталей литьевых форм. Приемка литьевых форм. Крепление форм на плитах литьевой машины. Эксплуатация литьевых форм. Проектирование и расчет литьевых форм на ЭВМ.	2	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Итого			10		

5.5. Курсовые работы

Самостоятельная работа	Тематика курсовых работ	Код формируемой компетенции
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «БОКС» (для упаковки дисков DVD, разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Тросик» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Брызговик» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Фрагмент мишени» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Стандартные Лопатка и Брусек» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Х» (по результатам технологической практики и тематики выполняемого курсового проекта)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа включает раздел по основам конструирования изделий		

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ее использование при подготовке семестровой контрольной работы, курсовой работы и подготовке к зачету.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период семестра организуется в форме проверки разделов семестровой контрольной работы и курсовой работы.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период экзаменационной сессии организуется в формах:

–устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса у доски);

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), работа у доски, своевременная сдача контрольной работы и курсового проекта.

Перечень вопросов для семестровой контрольной работы и устного опроса в период экзаменационной сессии приведен в приложении 2.

Тематика основных вопросов определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Критерии для оценивания семестровой контрольной работы

«Зачтено» («отлично») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более двух раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

«Зачтено» («хорошо») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более трех раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«Зачтено» («удовлетворительно») выставляется в случае, если освещено не менее 70% всех теоретических вопросов. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

«Не зачтено» («неудовлетворительно») выставляется в случае, если освещено менее 70% всех теоретических вопросов. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку.

При защите семестровой контрольной работы используются и критерии для оценивания устного опроса в период экзаменационной сессии

Тематика основных вопросов при защите семестровых контрольных работ определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы.

Зачет выставляется при достижении высокого и порогового уровня сформированности компетенций (раздел 6.3). Курсовая работа защищается на комиссии из не менее двух преподавателей.

Критерии для оценивания курсовой работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа не более двух раз возвращалась студенту на доработку. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации, однако отсутствуют необходимые пояснения. Работа не более трех раз возвращалась студенту на доработку. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если освещено не менее 70% всех теоретических вопросов, количество решенных задач не менее 30%. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку. При защите курсовой работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если освещено менее 70% всех теоретических вопросов, количество решенных задач менее 30%. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку.

При оценивании курсовой работы используются и критерии, указанные в разделе 6.4.

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 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)	Знать: -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением; -порядок подготовки литьевой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -составлять график профилактического осмотра литьевых форм;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.

готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -определить возможность установки новой/проектируемой литьевой оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах; -определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литьевой формы;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками разборки/сборки литьевых форм;
способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -взаимосвязь технических характеристик проектируемой литьевой оснастки с соответствующими характеристиками термо-/реактопластавтоматов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -раскрыть принцип работы литьевых форм по их сборочным чертежам;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литьевой оснастки с литьевыми машинами.

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

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 проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	выполнение контрольных работ	с оценкой* «отлично» или «хорошо»	с оценкой «удовлетворительно»	выполнены 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 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 проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением; -порядок подготовки литейной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; -взаимосвязь технических характеристик проектируемой литейной оснастки с соответствующими характеристиками термо-/реактопластавтоматов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять график профилактического осмотра литейных форм; -определить возможность установки новой/проектируемой литейной оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах; -определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литейной формы; -раскрыть принцип работы литейных форм по их сборочным чертежам; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением. -навыками разборки/сборки литейных форм; -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литейной оснастки с литейными машинами. 	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Полные ответы на все теоретические вопросы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Ответы по существу на все теоретические вопросы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Ответы не на все теоретические вопросы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>
---	--	---	--	---	---

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов для устного опроса и контрольных работ

Основы конструирования изделий:

1. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
2. Технологически уклоны.
3. Изделия с арматурой.
4. Основные понятия и определения ЕСДП.

Основы конструирования литейной оснастки

1. Исходные данные для проектирования литейных форм.
2. Расчет исполнительных размеров формирующих деталей литейных форм. Вентиляционные каналы форм.
3. Способы перемещения отдельных деталей литейных форм.
4. Взаимодействие формы с литейной машиной.

Примеры задач в курсовой работе:

1. Оценить возможность эксплуатации при растяжении под нагрузкой 20 кг стандартной лопатки № 2 по ГОСТ 11262 из полипропилена PP H030 GP при условиях: нагрузка знакопеременная, в среде с повышенным содержанием SO₂, расчет приближенный, получена литьем под давлением, посадка с натягом.
2. Рассчитать минимальную толщину (δ) стенки изделия высотой $h_{и}$ из ПП марки 21060 и фенопласта.

Вариант	Полипропилен			Фенопласт		
	марка	$h_{и}$	δ , мм	марка	$h_{и}$	δ , мм
2	21060	90		ОЗ-010-02	90	

3. Выбрать радиус закругления изделия R с учетом его высоты H .

Вариант	H	R , мм	H , мм	R , мм
2	60		180	

4. Определить максимальную длину (L) бокового отверстия диаметром \varnothing в прессовом изделии расчетным путем и по номограмме. Давление формования ΔP .

Вариант	Условия		L , мм	
	\varnothing , мм	ΔP , МПа	расчет	номограмма
2	20	30		

5. Определить точность резьбы болтов, достигаемую при формовании аминопластов и фенопластов, при заданном шаге резьбы S , номинальном диаметре d и числе витков n .

Вариант	s , мм	d , мм	n	Реактопласт	Степень точности
2	0,75	8	8	Э8-361-63	

6. Плоское изделие имеет четыре отверстия. С учетом заданного зазора и условия обеспечения взаимозаменяемости изделий, определить равные допуски на межосевые размеры L и L_1 .

Вариант	Зазор s , мм	Допуск на L и L_1 , \pm мм
2	0,25	

7. Определить габаритные размеры оснастки и рассчитать размеры формирующей матрицы.

Критерии оценивания при текущей аттестации приведены в разделе 6.3, при промежуточной – 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 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. Итоговый зачет (экзамен) 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. Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

В рамках пожеланий студентов на лекции рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

На первой лекции лектор обязан выдать содержание контрольных работ, объяснить порядок их выполнения и контроля за их выполнением, порядок использования основной и дополнительной литературы.

7.3. Практические занятия

В общем случае, 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 семинарских занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач, разбор примеров и возможных ситуаций в реальной практике.

В рамках пожеланий студентов на семинарских занятиях рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

Активность на семинарских 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 вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить контрольную и курсовую работы;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

При этом учитываются следующие критерии:

- правильность выполнения контрольной и курсовой работы;
- аккуратность в оформлении работ;
- использование специальной литературы.

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 сложных 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 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.

7.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Сформировать перечень вопросов, подготовка которых вызвала трудности. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению курсовой работы

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. 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 вычис-

ляемой 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$).

6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По 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, справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

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

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

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

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

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

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

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

- 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. Басов Н.И., Брагинский В.А., Казанков Ю.В. Расчет и конструирование формирующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов. – М.: Химия, 1991. – 352 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Крыжановский, В.К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 456 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35863 (дата обращения 26.06.2017) договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Да
Д-2. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Терминология Единой Системы Конструкторской Документации: Справочник / С.С. Борушек и др. – М.: Стандарты, 1990. – 96 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-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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.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
Лекционная аудитория 161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПП-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Брусочки из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremi-umhttp://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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](#) 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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
Основы конструирования изделий и литейной оснастки

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72.

Контактная работа 20 час, из них: лекционные 10 час, практические занятия 10 час. Самостоятельная работа студента 48 час, контроль (подготовка к зачету) 4 часа. Формы промежуточной аттестации зачет и курсовая работа. Дисциплина изучается в 10 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.04.02 – «Основы конструирования изделий и прессовой оснастки» является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технология пластмасс (или эластомеров), Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:

- способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);
- способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;
- формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;
- закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

4. Содержание дисциплины

Основы конструирования изделий. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Влияние конструкции изделия на формирование его эксплуатационной надежности. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия.

Основы конструирования прессовой оснастки. Классификация оснастки. Исходные данные для проектирования оснастки. Литейные формы стационарного и кассетного типов. Система оформляющих деталей оснастки литейных форм и расчет их исполнительных размеров. Вентиляционные каналы. Литниковая система холодно-канальной оснастки. Учет природы перерабатываемого материала. Системы выталкивания изделий. Варианты конструкций возврата выталкивающей системы в исходное положение. Способы перемещения отдельных деталей литейных форм. Система центрирования литейных форм. Термостатирование оснастки для ТПА и РПА. Расчет систем термостатирования. Горячеканальная оснастка. Тепловой расчет горячеканальных блоков. Взаимодействие оснастки с литейной машиной. Гидравлический расчет литейных форм. Факторы, определяющие гнездность формы. Проектирование (выбор) оснастки под конкретный ТПА (РПА). Материалы для изготовления деталей оснастки. Технологические процессы изготовления деталей оснастки. Способы упрочнения сталей. Приемка оснастки. Крепление оснастки на плитах пресса. Эксплуатация оснастки. Проектирование и расчет оснастки на ЭВМ.

Работы сотрудников НИ РХТУ в области конструирования литейных изделий из термопластов и примеры модернизации конструкций литейных форм.

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
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением; -порядок подготовки литьевой оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять график профилактического осмотра литьевых форм; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками проверки технического состояния оснастки для переработки полимерных материалов литьем под давлением.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определить возможность установки новой/проектируемой литьевой оснастки на имеющихся термо-/реактопластавтоматах; -определить возможность установки на новом термо-/реактопластавтомате имеющейся/проектируемой литьевой формы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками разборки/сборки литьевых форм;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -взаимосвязь технических характеристик проектируемой литьевой оснастки с соответствующими характеристиками термо-/реактопластавтоматов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -раскрыть принцип работы литьевых форм по их сборочным чертежам; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой литьевой оснастки с литьевыми машинами.

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

При этом используются вопросы, указанные ниже.

Тема 1. Основы конструирования изделий:

1. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
2. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий.
3. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления.
4. Радиусы закруглений.
5. Технологически уклоны.
6. Ребра жесткости.
7. Отверстия и углубления.
8. Резьбы.
9. Изделия с арматурой.
10. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений.
11. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия
12. Основные понятия и определения ЕСДП.
13. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.
14. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания.
15. Точность и взаимозаменяемость изделий.
16. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия.
17. Выбор технологического допуска на размеры изделий.
18. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.

Тема 2. Основы конструирования литейной оснастки

19. Классификация литейных форм.
20. Исходные данные для проектирования литейных форм.
21. Литейные формы стационарного типа.
22. Литейные формы кассетного типа.
23. Система оформляющих деталей литейных форм.
24. Расчет исполнительных размеров формующих деталей литейных форм. Вентиляционные каналы форм.
25. Литниковые системы. Центральный литниковый канал в одно- и многоместных литейных формах.
26. Разводящие литниковые каналы. Учет природы перерабатываемого материала.
27. Впускные каналы литейных форм. Учет природы перерабатываемого материала.
28. Системы выталкивания изделий в литейных формах.
29. Варианты конструкций возврата выталкивающей системы в литейных формах.
30. Способы перемещения отдельных деталей литейных форм.
31. Система центрирования литейных форм.
32. Термостатирование литейных форм для переработки термопластов. Расчет системы охлаждения (алгоритм).
33. Термостатирование литейных форм для переработки термореактивных полимерных материалов. Расчет системы обогрева форм (алгоритм).
34. Горячеканальные литниковые системы для переработки термопластов. Горячеканальные литниковые системы с непосредственно и косвенно обогреваемыми соплами.
35. Тепловой расчет горячеканальных блоков литейных форм для переработки термопластов (алгоритм).
36. Взаимодействие формы с литейной машиной.
37. Гидравлический расчет литейных форм.
38. Факторы, определяющие гнездность формы. Проектирование (выбор) оснастки под конкретный ТПА/РПА.
39. Материалы для изготовления деталей литейных форм. Способы упрочнения сталей.
40. Технологические процессы изготовления деталей литейных форм.
41. Приемка литейных форм. Крепление форм на плитах литейной машины. Эксплуатация литейных форм.
42. Проектирование и расчет литейных форм на ЭВМ.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы конструирования изделий и литьевой оснастки»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:


Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

В раздел **«Программное обеспечение»**

1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы  /Алексеев А.А./


Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
« 31 » 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
	Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
	Область применения программы.....	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре 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 Курсовые работы	8
	5.6 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 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	11
	6.4 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	11
	6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации. Примеры	12
7	Методические указания по освоению дисциплины	13
	7.1 Образовательные технологии	13
	7.2 Лекции	13
	7.3 Практические занятия	14
	7.4 Самостоятельная работа студента.....	14
	7.5 Методические рекомендации для преподавателей.....	14
	7.6 Методические указания для студентов	15
	7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	16
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	16
	8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
	8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы	17
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	18
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	20
	Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации	22

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (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 представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:

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

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

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

Задачи преподавания дисциплины:

-приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;

-формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;

-закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов экструзией.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки» является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Изучается в 10 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технология пластмасс (или эластомеров), Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	Знать: -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов экструзией; -порядок подготовки экструзионной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; Уметь: -составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки; Владеть: -навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	Знать: -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; Уметь: -определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере; -определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки; Владеть: -навыками разборки/сборки экструзионных головок;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Знать: -взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера; Уметь: -раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам; Владеть: -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 академическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»).

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестр 10, ак.час
Контактная работа обучающихся с преподавателем	20	20
Лекции	10	10
Практические занятия	10	10
Самостоятельная работа (всего)	48	48
Проработка лекционного материала	5	5
Подготовка контрольной работы	25	25
Выполнение курсовой работы	18	18
Контроль(подготовка к зачету)	4	4
Общая трудоемкость, ак.час/з.е.	72/2	72/2

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час	СРС*	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
1	Основы конструирования изделий	5	6	15	26	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	Основы конструирования экструзионной оснастки	5	4	15	24	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
1, 2	Курсовая работа			18	18	УО	ПК-7, ПК-8, ПК-9
1, 2	Контроль (подготовка к зачету)				4		ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Всего	10	10	42	72		

* СРС – самостоятельная работа студента. ** устный опрос (УО)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы конструирования изделий	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений. Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадки в рамках ЕСДП. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.
2	Основы конструирования экструзионной оснастки	Классификация экструзионных головок и профильных изделий. Общие требования к конструкции головок. Способы крепления головок к корпусу экструдатора. Типовая конструкция головок со сменными фильерами. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Эффект Барруса. Огрубление поверхности экструдата. Фильтры головок. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи. Плоскощелевые головки треугольного и коллекторного типов. Конструктивные и технологические способы выравнивания потоков расплава в головках. Проверочный расчет головок. Плоскощелевые головки для производства многослойных листов и плоских пленок. Трубные головки. Конструктивные способы ликвидации спаев потоков. Калибрующий инструмент и расчет длины калибратора. Конструкции головок для производства труб большого диаметра. Головки для производства рукавной пленки. Конструктивные способы ликвидации спаев потоков. Конструкции головок для производства многослойной рукавной пленки. Прямоточные угловые головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува. Устройства для гидравлической балансировки каналов. Головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува аккумуляторного типа. Особенность гидравлического расчета. Многоручьевые экструзионные головки для получения трубчатых заготовок с целью их последующего раздува. Равнотолщинность изделий сложной конфигурации и способы регулирования толщины формующей щели. Кабельные головки. Особенность гидравлического расчета. Головки для изделий сложного профиля. Возможные технические решения по упрощению конструкции головок. Особенности конструирования головок для производства разнотолщинных профильных изделий. Прочностной и тепловой расчеты головок. Материалы для изготовления деталей головок. Способы упрочнения сталей. Обычные технологические процессы изготовления деталей головок. Электроэрозионный способ изготовления каналов формующей фильеры. Приемка головок. Эксплуатация головок. Проектирование и расчет экструзионной оснастки на ЭВМ.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная). Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления. Радиусы закруглений.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
2	1	Технологически уклоны. Ребра жесткости. Отверстия и углубления. Резьбы. Изделия с арматурой. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
3	1	Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания. Точность и взаимозаменяемость изделий. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия. Выбор технологического допуска на размеры изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
4	2	Классификация экструзионных головок и профильных изделий. Общие требования к конструкции головок. Типовая конструкция головок со сменными фильерами. Общие подходы к конструированию формирующих фильер. Эффект Барруса. Огрубление поверхности экструдата. Фильтры головок. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи. Плоскощелевые головки треугольного и коллекторного типов. Конструктивные и технологические способы выравнивания потоков расплава в головках. Плоскощелевые головки для производства многослойных листов и плоских пленок. Трубные головки. Калибрующий инструмент. Головки для производства рукавной пленки.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
5	2	Прямоточные угловые головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува. Особенности гидравлического расчета. Многоручьевые экструзионные головки для получения трубчатых заготовок с целью их последующего раздува. Равнотолщинность изделий сложной конфигурации и способы регулирования толщины формирующей щели. Кабельные головки. Головки для изделий сложного профиля. Возможные технические решения по упрощению конструкции головок. Особенности конструирования головок для производства разнотолщинных профильных изделий. Прочностной и тепловой расчеты головок. Материалы для изготовления деталей головок. Способы упрочнения сталей. Обычные технологические процессы изготовления деталей головок. Электроэрозионный способ изготовления каналов формирующей фильеры. Приемка головок. Эксплуатация головок. Проектирование и расчет экструзионной оснастки на ЭВМ.	2	УО, КР	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Итого		10		

5.5. Курсовые работы

Самостоятельная работа	Тематика курсовых работ	Код формируемой компетенции
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Z-профиль» (для упаковки дисков DVD, разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «L-профиль» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Лента» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Штапик 6x8» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «СИ-2» (разработка НИ РХТУ)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа	Основы конструирования оснастки для производства изделия «Х» (по результатам технологической практики и тематики выполняемого курсового проекта)	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Курсовая работа включает раздел по основам конструирования изделий (по их расчету)		

5.6. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ее использование при подготовке семестровой контрольной работы, курсовой работы и подготовке к зачету.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период семестра организуется в форме проверки разделов семестровой контрольной работы и курсовой работы.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений текущий контроль в период экзаменационной сессии организуется в формах:

–устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса у доски);

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), работа у доски, своевременная сдача контрольной работы и курсового проекта.

Перечень вопросов для семестровой контрольной работы и устного опроса в период экзаменационной сессии приведен в приложении 2.

Тематика основных вопросов определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Критерии для оценивания семестровой контрольной работы

«Зачтено» («отлично») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более двух раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

«Зачтено» («хорошо») выставляется в случае, если освещены все теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. Работа не более трех раз возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«Зачтено» («удовлетворительно») выставляется в случае, если освещено не менее 70% всех теоретических вопросов. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку. При защите контрольной работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

«Не зачтено» («неудовлетворительно») выставляется в случае, если освещено менее 70% всех теоретических вопросов. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку.

При защите семестровой контрольной работы используются и критерии для оценивания устного опроса в период экзаменационной сессии

Тематика основных вопросов при защите семестровых контрольных работ определяется п. 6.1. Уровень сформированности частей соответствующих компетенций определяется п. 6.3.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и курсовой работы.

Зачет выставляется при достижении высокого и порогового уровня сформированности компетенций (раздел 6.3). Курсовая работа защищается на комиссии из не менее двух преподавателей.

Критерии для оценивания курсовой работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Работа не более двух раз возвращалась студенту на доработку. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсовая работа студента выполнена в полном объеме. Имеются все расчеты. Расчеты верны. Имеются необходимые графические иллюстрации, однако отсутствуют необходимые пояснения. Работа не более трех раз возвращалась студенту на доработку. Работа оформлена аккуратно и своевременно сдана на проверку. При защите курсовой работы допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если освещено не менее 70% всех теоретических вопросов, количество решенных задач не менее 30%. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку. При защите курсовой работы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если освещено менее 70% всех теоретических вопросов, количество решенных задач менее 30%. Отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Работа неоднократно возвращалась студенту на доработку.

При оценивании курсовой работы используются и критерии, указанные в разделе 6.4.

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 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)	Знать: -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов экструзией; -порядок подготовки экструзионной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки.

готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере; -определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками разборки/сборки экструзионных головок;
способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером.

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

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 проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	выполнение контрольных работ	с оценкой* «отлично» или «хорошо»	с оценкой «удовлетворительно»	выполнены 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 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.	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

	7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.				
<p>способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);</p> <p>готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);</p> <p>способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов экструзией; -порядок подготовки экструзионной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -техничко-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; -взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки; -определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере; -определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки; -раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки. -навыками разборки/сборки экструзионных головок; -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером. 	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Полные ответы на все теоретические вопросы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Ответы по существу на все теоретические вопросы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Ответы не на все теоретические вопросы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов для устного опроса и контрольных работ

Основы конструирования изделий:

1. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
2. Технологически уклоны.
3. Изделия с арматурой.
4. Основные понятия и определения ЕСДП.

Основы конструирования экструзионной оснастки

1. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Эффект Барруса, конструктивные и технологические способы его устранения.
2. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи.
3. Головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува аккумуляторного типа. Особенность гидравлического расчета.
4. Головки для изделий сложного профиля. Возможные технические решения по упрощению конструкции головок.

Примеры задач в курсовой работе:

1. Оценить возможность эксплуатации при растяжении под нагрузкой 20 кг стандартной лопатки № 2 по ГОСТ 11262 из полипропилена PP H030 GP при условиях: нагрузка знакопеременная, в среде с повышенным содержанием SO₂, расчет приближенный, получена литьем под давлением, посадка с натягом.
2. Рассчитать минимальную толщину (δ) стенки изделия высотой $h_{и}$ из ПП марки 21060 и фенопласта.

Вариант	Полипропилен			Фенопласт		
	марка	$h_{и}$	δ , мм	марка	$h_{и}$	δ , мм
3	21060	80		O4-010-12	80	

3. Выбрать радиус закругления изделия R с учетом его высоты H .

Вариант	H	R , мм	H , мм	R , мм
3	70		190	

4. Определить максимальную длину (L) бокового отверстия диаметром \varnothing в прессовом изделии расчетным путем и по номограмме. Давление формования ΔP .

Вариант	Условия		L , мм	
	\varnothing , мм	ΔP , МПа	расчет	номограмма
3	25	40		

5. Определить точность резьбы болтов, достигаемую при формовании аминопластов и фенопластов, при заданном шаге резьбы s , номинальном диаметре d и числе витков n .

Вариант	s , мм	d , мм	n	Реактопласт	Степень точности
3	0,75	10	16	Э9-342-73	

6. Плоское изделие имеет четыре отверстия. С учетом заданного зазора и условия обеспечения взаимозаменяемости изделий, определить равные допуски на межосевые размеры L и L_1 .

Вариант	Зазор s , мм	Допуск на L и L_1 , \pm мм
3	0,30	

7. Определить габаритные размеры оснастки и рассчитать размеры формующей фильеры.

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

В рамках пожеланий студентов на лекции рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

На первой лекции лектор обязан выдать содержание контрольных работ, объяснить порядок их выполнения и контроля за их выполнением, порядок использования основной и дополнительной литературы.

7.3. Практические занятия

В общем случае, 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 семинарских занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач, разбор примеров и возможных ситуаций в реальной практике.

В рамках пожеланий студентов на семинарских занятиях рассматриваются и вопросы, проработка которых у них вызвала затруднения.

Активность на семинарских 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 вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить контрольную и курсовую работы;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

При этом учитываются следующие критерии:

- правильность выполнения контрольной и курсовой работы;
- аккуратность в оформлении работ;
- использование специальной литературы.

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 сложных 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 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.

7.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Сформировать перечень вопросов, подготовка которых вызвала трудности. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По самостоятельному выполнению курсовой работы

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. 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 $0,86 \cdot 10^{-3}$).

6. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, расчетная величина вязкости расплава полимера не может быть больше его наибольшей ньютоновской вязкости и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По 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, справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

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

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

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

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

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

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

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

- 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. Басов Н.И., Брагинский В.А., Казанков Ю.В. Расчет и конструирование формующего инструмента для изготовления изделий из полимерных материалов. – М.: Химия, 1991. – 352 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Крыжановский, В.К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 456 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35863 (дата обращения 26.06.2017) договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Да
Д-2. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Шембель А.С., Антипина О.М. Сборник задач и проблемных ситуаций по технологии переработки пластмасс. – Л.: Химия, 1990. – 272 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Швецов Г.А., Алимова Д.У., Барышникова М.Д. Технология переработки пластических масс. – М.: Химия, 1988. – 512 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Терминология Единой Системы Конструкторской Документации: Справочник / С.С. Борушек и др. – М.: Стандарты, 1990. – 96 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-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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.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
Лекционная аудитория 161	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в лаб. 183).	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПП-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremi-umhttp://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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия

Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](#) 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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
Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72.

Контактная работа 20 час, из них: лекционные 10 час, практические занятия 10 час. Самостоятельная работа студента 48 час, контроль (подготовка к зачету) 4 часа. Формы промежуточной аттестации зачет и курсовая работа. Дисциплина изучается в 10 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.04.03 – Основы конструирования изделий и прессовой оснастки является одной из дисциплин по выбору вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Инженерная графика, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технология пластмасс (или эластомеров), Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Специальные методы переработки полимеров (или Технология резиновых технических изделий)

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование представлений обучающегося о конструировании изделий и прессовой оснастки для их производства в рамках овладения следующими компетенциями:

- способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);
- готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);
- способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9).

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение студентами знаний сущности основных этапов постановки изделия на производство;
- формирование знаний технико-экономической значимости основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общего порядка их расчета на прочность и деформируемость;
- закрепление и развитие знаний, умений и навыков, способствующих созданию, освоению и эксплуатации оснастки для переработки полимерных материалов экструзией.

Главной задачей является повышение чувства гордости за выбранный профиль подготовки.

4. Содержание дисциплины

Основы конструирования изделий. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий. Основные элементы конструкции изделия. Влияние конструкции изделия на формирование его эксплуатационной надежности. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия. Основные понятия и определения ЕСДП. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия.

Основы конструирования экструзионной оснастки. Классификация экструзионной оснастки и профильных изделий. Общие требования к конструкции головок. Способы крепления головок к корпусу пластикатора. Типовая конструкция головки со сменными фильерами. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Фильтры головок. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи. Плоскощелевые головки и их проверочный расчет. Плоскощелевые головки для производства многослойных листов и плоских пленок. Трубные головки. Калибрующий инструмент и расчет длины калибратора. Конструкции головок для производства труб большого диаметра. Головки для производства однослойной и многослойной рукавной пленки. Одноручьевые и многоручьевые головки для получения трубчатых заготовок с целью их последующего раздува. Проверочный расчет. Равнотолщинность раздувных изделий сложной конфигурации и способы ее достижения. Кабельные головки и особенность их гидравлического расчета. Головки для изделий сложного профиля и возможные технические решения по упрощению их конструкции. Особенности конструирования головок для производства разнотолщинных профильных изделий. Прочностной и тепловой расчеты головок. Материалы для изготовления деталей головок. Способы упрочнения сталей. Обычные технологические процессы изготовления деталей головок. Электроэрозионный способ изготовления каналов формующей фильеры. Приемка головок. Эксплуатация головок. Проектирование и расчет экструзионной оснастки на ЭВМ.

Работы сотрудников НИ РХТУ в области конструирования экструзионной оснастки.

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
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -конструкцию и принцип работы оснастки для переработки полимерных материалов экструзией; -порядок подготовки экструзионной оснастки к ремонту и ее приемки из ремонта; -основные технологические процессы обработки металлов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -составлять график профилактического осмотра экструзионной оснастки; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками проверки технического состояния экструзионной оснастки.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -сущность основных этапов постановки изделия на производство; -технико-экономическую значимость основных элементов конструкции изделий из полимерных материалов и общий порядок их расчета на прочность и деформируемость; -факторы, оказывающие влияние на размерную точность изделий из полимерных материалов; -сравнительную размерную точность изделий из полимерных материалов и металлов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определить возможность установки новой/проектируемой экструзионной головки на имеющемся экструдере; -определить возможность установки на новом экструдере имеющейся/проектируемой экструзионной головки; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками разборки/сборки экструзионных головок;
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -взаимосвязь технических характеристик проектируемой экструзионной оснастки с соответствующими характеристиками экструдера; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -раскрыть принцип работы экструзионной оснастки по ее сборочным чертежам; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками оценки эффективного взаимодействия проектируемой оснастки с экструдером.

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

При этом используются вопросы, указанные ниже.

Тема 1. Основы конструирования изделий:

5. Основные этапы создания и выпуска изделий из полимерных материалов. Технологичность изделия (производственная, эксплуатационная).
6. Классификация изделий из пластмасс. Основные виды изделий из резин. Группы сложности изделий.
7. Основные элементы конструкции изделия. Толщина стенок и дна. Требования к торцам и опорным поверхностям. Накатка, рифления.
8. Радиусы закруглений.
9. Технологически уклоны.
10. Ребра жесткости.
11. Отверстия и углубления.
12. Резьбы.
13. Изделия с арматурой.
14. Влияние конструкции изделия на формирование остаточных напряжений.
15. Расчет пластмассовых изделий на прочность и деформируемость. Коэффициент запаса прочности пластмассового изделия
16. Основные понятия и определения ЕСДП.
17. Основные понятия и определения системы посадок в рамках ЕСДП.
18. Усадка. Факторы, определяющие усадку и ее колебания.
19. Точность и взаимозаменяемость изделий.
20. Факторы, определяющие технологическую точность изделий. Методы обеспечения заданной точности размеров изделия.
21. Выбор технологического допуска на размеры изделий.
22. Выбор полимерного материала для производства конкретного изделия. Примеры.

Тема 2. Основы конструирования литьевой оснастки

23. Классификация экструзионных головок и профильных изделий.
24. Общие требования к конструкции головок. Способы крепления головок к корпусу пластикатора. Типовая конструкция головок со сменными фильерами для производства профилей малого поперечного сечения.
25. Общие подходы к конструированию формующих фильер. Эффект Барруса, конструктивные и технологические способы его устранения.
26. Огрубление поверхности экструдата. Влияние конструктивных факторов на величину критической скорости сдвига.
27. Фильтры экструзионных головок.
28. Гидравлический расчет головок и решаемые задачи.
29. Плоскощелевые головки треугольного типа. Конструктивные и технологические способы выравнивания потоков расплава в головках. Проверочный расчет головок.
30. Плоскощелевые головки коллекторного типа. Конструктивные и технологические способы выравнивания потоков расплава в головках. Проверочный расчет головок.
31. Плоскощелевые головки для производства многослойных листов и плоских пленок.
32. Трубные головки. Конструктивные способы ликвидации спаев потоков.
33. Калибрующий инструмент и расчет длины калибратора.
34. Конструкции головок для производства труб большого диаметра.
35. Головки для производства рукавной пленки. Конструктивные способы ликвидации спаев потоков.
36. Конструкции головок для производства многослойной рукавной пленки.
37. Прямоточные угловые головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува. Устройства для гидравлической балансировки каналов.
38. Головки для получения трубчатых заготовок для последующего раздува аккумуляторного типа. Особенность гидравлического расчета.
39. Многоручьевые экструзионные головки для получения трубчатых заготовок с целью их последующего раздува. Проверочный расчет.
40. Равнотолщинность изделий сложной конфигурации и способы регулирования толщины формующей щели.
41. Кабельные головки. Особенность гидравлического расчета.
42. Головки для изделий сложного профиля. Возможные технические решения по упрощению конструкции головок.
43. Особенности конструирования головок для производства разнотолщинных профильных изделий.
44. Прочностной и тепловой расчеты головок.
45. Материалы для изготовления деталей головок. Способы упрочнения сталей.

46. Обычные технологические процессы изготовления деталей головок.
47. Электроэрозионный способ изготовления каналов формирующей фильеры.
48. Приемка головок. Эксплуатация головок.
49. Проектирование и расчет экструзионной оснастки на ЭВМ.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»


Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

В раздел **«Программное обеспечение»**

1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы  /Алексеев А.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«*01*» *09* 2018 г, протокол № *1*

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом *заочного* и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Специальные методы переработки пластмасс»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....	4
Область применения программы.....	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре 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	8
5.7. Внеаудиторная СРС	8
6. Оценочные материалы	8
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	8
Промежуточная аттестация обучающихся	8
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	11
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	13
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	12
7. Методические указания по освоению дисциплины	14
7.1. Образовательные технологии	14
7.2. Лекции	14
7.3. Лабораторные работы.....	14
7.4. Самостоятельная работа студента.....	14
7.5. Методические рекомендации для преподавателей.....	15
7.6. Методические указания для студентов	16
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	18
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	19
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...	19
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	21
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	21
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	22
Приложение 2 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	23

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам 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) Технология и переработка полимеров (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 у обучающихся базовых представлений о возможностях специальных методов переработки полимерных материалов.

В процессе преподавания дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение сущности специальных методов переработки полимеров;
- изучение теоретических и практических основ управления технологическими процессами переработки;
- формирование творческого подхода к реализации на практике специальных методов переработки полимерных композиционных материалов;
- ознакомление студентов с устройством и принципом работы применяемого оборудования;
- формирование умений выбора оборудования и расчета технологических параметров для производства конкретного изделия

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10. ДВ.05.01 Специальные методы переработки пластмасс реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 9 семестре на 5 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Органическая химия, Физическая химия, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные методы переработки полимеров и их сущность (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.) <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками по выбору технологических параметров для специальных методов переработки полимеров - навыками по установке режимов работы технологического оборудования в соответствии с регламентом

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). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		9
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	24	24
в том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего):	71	71
в том числе:		
Контрольная работа (КР)	25	25
Изучение теоретического материала	40	40
Подготовка к лабораторным занятиям	6	6
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	12,7	12,7
Общая трудоемкость ак.час.	108	108
з.е.	3	3

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

№ раз-дела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарско-го 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. Введение. Специальные методы переработки полимеров	0,5		-	2,5	3		ПК-1
2	Тема 2. Склеивание пластмасс	2		2	8	12	УО	ПК-1
3	Тема 3. Сварка пластмасс	1		2	8	11	УО	
4	Тема 4. Напыление полимеров	1			8	9		ПК-1
5	Тема 5. Печать на полимерах	2		2	4	8	УО	ПК-1
6	Тема 6. Металлизация пластмасс.	2			8	10		ПК-1
7	Тема 7. Производство пеноизделий	1		2	8	11	УО	ПК-1
9	Тема 8. Производство резиновых изделий	2		2	20	24	УО	ПК-1
10	Тема 9. Идентификация пластмасс	0,5		2	4,5	7	УО	ПК-1
11	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)					12,7		ПК-1
12	Контактная работа - промежуточная аттестация (экзамен)					0,3		ПК-1
	Всего	12		12	71	108		

* СРС – самостоятельная работа студента

**устный опрос (УО)

5.3. Содержание дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Специальные методы переработки полимеров	Введение. Структура, цель и задачи дисциплины. Краткая историческая справка о становлении промышленности переработки полимерных материалов. Специальные методы переработки полимеров. Переработка термопластов методом спекания. Основные стадии процесса и их краткое описание, технологические параметры процесса (на примере производства изделий из фторопласта). Производство пленок и профильно-погонажных изделий из фторопласта. Центробежное литье термопластов. Переработка полимерных материалов литьем без давления. Изготовление изделий из полимер-мономерных композиций. Изготовление изделий из капролона.
2	Склеивание	Общие сведения и основные понятия. Выбор склеивания как метода сборки конструкции пластмассовых изделий. Состав и классификация клеев. Клеи - растворители. Процесс формирования клеевого соединения, типы клеевых соединений и основные факторы, влияющие на их прочность. Общая схема производства клеевых конструкций, входной контроль качества клея. Технологический процесс склеивания: подготовка поверхности, нанесение клея, сушка-отверждение клеевого шва контроль качества клеевых швов, дефекты швов. Склеивание изделий из реактопластов и термопластов.
3	Сварка пластмасс	Сварка: назначение, сущность, классификация методов. Сварка с подводом тепловой энергии от внешних источников: контактно-тепловая сварка (оплавлением, проплавлением) с односторонним и двусторонним нагревом материала, термоимпульсная сварка; сварка нагретым газом (с применением присадочного материала); сварка экструдированной присадкой; применяемое оборудование. Сварка с генерированием тепловой энергии. Сварка ТВЧ: прессовая, шов-

		ная, точечная. Сварка ультразвуком (контактная, передаточная, прессовая непрерывная).
4	Напыление полимеров	Струйные методы напыления (газопламенное, беспламенное, теплоточное, плазменный метод, напыление в электростатическом поле), напыление в псевдооживленном слое (вихревое, вибрационное, вибровихревое): сущность метода, упрощенная схема установки, перерабатываемые материалы, технологические параметры процесса, дефекты покрытий и способы их предотвращения, оценка качества покрытий, практическая значимость метода. Плакировка металла.
5	Печать на полимерах	Практическая значимость печати на полимерах. Методы печати. Эластографическая печать. Этнография. Глубокая печать. Тиснение красочной или металлизированной пленкой. Общая технологическая схема процесса печатания. Подготовка поверхности. Брак при печатании, его причины и способы устранения.
6	Металлизация пластмасс	Свойства и применение металлизированных пластмасс. Способы металлизации. Способы модификации поверхности пластмасс. Основные стадии процесса химико-гальванической металлизации пластмасс. Изготовление изделий: перерабатываемые материалы, особенности переработки, форма изделий. Подготовка поверхности: очистка, обезжиривание, травление, сенсибилизирование, активирование. Химическая металлизация: сущность процесса получения металлического покрытия путем химического восстановления в растворах, состав и основные характеристики растворов, технологические параметры процесса. Охрана окружающей среды и техника безопасности.
7.	Производство пеноизделий	Общие сведения о пенопластах: состав, классификация, методы получения изделий: свойства, применение. Получение пенопластов вспениванием и без вспенивания. Химические и физические газообразователи. Прессовый метод получения ПС - пенопластов. Прессовый метод получения ПВХ - пенопластов. Беспредельный метод получения ПС - пенопластов. Беспредельный метод получения ПВХ - пенопластов (на примере производства пенопласта ПВ - 1). Производство пеноизделий из термопластов литьем под давлением. Производство пеноизделий литьем при низком давлении. Получение пеноизделий литьем при среднем давлении. Получение пеноизделий литьем при высоком давлении. Получение пеноизделий экструзией. Получение пеноизделий методом заливки. Производство пенофенопластов.
8.	Производство резиновых изделий	Состав сырых резиновых смесей и способы их получения, свойств резин и их применение. Сущность процесса вулканизации. Переработка сырых резиновых смесей прессованием, литьем под давлением, экструзией: стадии процесса, технологические параметры процесса формования, виды брака и способы его устранения.
9	Идентификация пластмасс	Качественный анализ пластмасс. Инструментальные методы идентификации пластмасс. Определение по плотности, оптическим свойствам и т.д.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 6 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Получение пеноизделий беспредельным методом.	2	Отчет. «Защита»	ПК-1
2.	4	Производство резиновых изделий методом прессования	2	Отчет. «Защита»	ПК-1
3	6	Нанесение печати трафаретным способом	2	Отчет. «Защита»	ПК-1
4	7	Склеивание пластмасс	2	Отчет. «Защита»	ПК-1
5	8	Сварка полимерных пленок	2	Отчет. «Защита»	ПК-1
6	9	Идентификация пластмасс	2	Отчет. «Защита»	ПК-1

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 контрольной работы, изучении теоретического материала, при подготовке к лабораторным работам и экзамену.

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 защиты лабораторных работ;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки выполнения контрольной работы;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача контрольной работы.

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, 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 контрольной работы

Контрольная работа оценивается по следующим критериям: полнота и правильность выполнения задания; использование рекомендованных источников литературы; аккуратное оформление в соответствии с установленными требованиями, выполнение задания в установленные сроки,

Контрольная работа считается выполненной и может быть рекомендована к защите (собеседованию), если обучающийся выполнил контрольную работу в установленные сроки, в полном объеме и правильно ответил на все вопросы контрольной работы, либо в ответах присутствуют несущественные ошибки, при этом использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, оформил работу аккуратно и в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в ответах на некоторые вопросы присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной и не может быть рекомендована к защите (собеседованию), если выполнено менее 50% объема задания, либо в ответах на все вопросы присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

Защита контрольной работы проводится в форме собеседования, при этом используются критерии для оценивания устного опроса.

«Зачтено» выставляется в случае, если студент выполнил контрольную работу и защитил ее с оценкой не ниже «удовлетворительно».

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент не выполнил контрольную работу имеет в полном объеме ко времени контроля или защитил ее с оценкой «неудовлетворительно»

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.

Понятие «Зачтено» конкретизируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Понятие «Не зачтено» конкретизируется оценкой «неудовлетворительно».

При выставлении оценки учитываются критерии для оценивания устного опроса.

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации представлены в табл. 6.3

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, выполнил и защитил контрольную работу.

Обучающийся допускается до сдачи экзамена, если он получил зачет. Экзамен проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Критерии оценивания приведены в разделе 6.4.

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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК 1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - специальные методы переработки полимеров - основные технологические свойства исходного полимерного сырья - основные технологические параметры процессов переработки полимеров (специальных методов: спекания, литья без давления, сварки, склеивания, напыления и др.)
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - разрабатывать технологические схемы для специальных методов переработки полимеров - проводить анализ технологических свойств исходного полимерного сырья в соответствии с требованиями нормативно-технической документации
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - практическими навыками по выбору технологических параметров для специальных методов переработки полимеров - навыками по установке режимов работы технологического оборудования в соответствии с регламентом - навыками оценки технологических свойств полимерных материалов

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 осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК 1)	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение контрольной работы	выполнена в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнена в полном объеме ко времени контроля или выполнена 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

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

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 отводится 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».

	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 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)	Знать: - специальные методы переработки полимеров - основные технологические свойства исходного полимерного сырья - основные технологические параметры процессов переработки полимеров (специальных методов: спекания, центробежного формования, литья без давления, сварки, склеивания, напыления и др.) Уметь: - разрабатывать технологические схемы для специальных методов переработки полимеров - проводить анализ технологических свойств исходного полимерного сырья в соответствии с требованиями нормативно-технической документации Владеть: - практическими навыками по выбору технологических параметров для специальных методов переработки полимеров - навыками по установке режимов работы технологического оборудования в соответствии с регламентом - навыками оценки технологических свойств полимерных материалов	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено
		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.

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации. Полный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов контрольной работы и устного опроса

1. Специальные методы переработки полимеров. Переработка термопластов методом спекания: сущность метода и его применение. Основные стадии, технологические параметры процесса (на примере производства из фторопласта). Производство пленок и профильно-погонажных изделий из фторопласта.
2. Центробежное литье термопластов: сущность, схема одной из установок и принцип ее работы.
3. Переработка полимерных материалов литьем без давления: сущность метода, его преимущества и недостатки в сравнении с классическими методами переработки, основные стадии процесса, способы литья, факторы, учитываемые при конструировании форм, перерабатываемые материалы.
4. Изготовление изделий из полимер-мономерных композиций: типовой состав перерабатываемых компаундов, основные стадии процесса и их краткое описание с указанием технологических параметров.
5. Изготовление изделий из капролона: капролон и его применение, основные стадии процесса и их краткое описание с указанием технологических параметров процесса.
6. Склеивание: общие сведения и основные понятия, типы клеевых швов, достоинства и недостатки. Выбор метода сборки конструкции.

Общие вопросы на защите всех лабораторных работ:

1. Цель и порядок работы.
2. Назначение, конструкция и принцип работы используемых приборов (оборудования).
3. Правила техники безопасности при эксплуатации оборудования.
4. Какие новые знания, умения и навыки получены и достигнуты.
5. Вопросы по соответствующей теме дисциплины.

Вопросы к защите лабораторной работы №1 «Получение пеноизделий беспрессовым методом.

1. Общие сведения о пенопластах: состав, классификация, методы получения изделий: свойства, применение.
2. Получение пенопластов вспениванием и без вспенивания.
3. Химические и физические газообразователи.
4. Прессовый метод получения ПС - пенопластов.
5. Беспрессовый метод получения ПС - пенопластов.

Вопросы к защите лабораторной работы №2

«Производство резиновых изделий методом прессования»

1. Резины: сущность понятия, состав, применение и практическая значимость.
2. Каучуки: сущность понятия «каучук», классификация, обозначение основных видов каучуков.
3. Общие сведения о процессе вулканизации каучуков: стадии процесса, вулканизирующие вещества.
4. Прессование резиновых технических изделий. Оборудование применяемое на различных стадиях производства формовых РТИ. Конструкция, принцип работы и техническая характеристика этажных прессов.
5. Прессформы: классификация, конструкция кассетной формы, сравнительная характеристика форм открытого, полузакрытого и закрытого типа.

Вопросы к защите лабораторной работы №3 «Нанесение печати трафаретным способом

1. Печать на пластмассах: назначение и способы.
2. Флексографическая печать: схема, преимущества и недостатки,
3. Глубокая печать: схема, преимущества и недостатки, применяемые материалы.
4. Трафаретная печать (этнографическая): схема, преимущества и недостатки, применяемые материалы.
5. Дефекты печати, причины и способы их устранения.
6. Основные стадии процесса печатания.
7. Тиснение: сущность, способы тиснения, виды оттиска.
8. Аппликация и декалькомания: сущность понятий, виды.

Вопросы к защите лабораторной работы №4 «Склеивание пластмасс»

1. Склеивание основные понятия, типы клеевых швов, достоинства и недостатки данного метода сборки конструкции
2. Состав клеев, виды и назначение компонентов.
3. Классификация клеев
4. Общая схема процесса склеивания. Стадия входного контроля качества клея.
5. Основные операции процесса склеивания: подготовка поверхности, нанесение клея, сборка конструкции, отверждение клея.
6. Дефекты клеевых соединений, их причины и способы устранения.
7. Контроль качества клеевых соединений.
8. Склеивание термопластов.
9. Склеивание реактопластов.

Вопросы к защите лабораторной работы №5 «Сварка полимерных пленок»

1. Сварка: назначение, сущность, классификация методов, преимущества и недостатки по сравнению с механическим креплением пластмассовых деталей и склеиванием.
2. Контактно-тепловая сварка.
3. Сварка нагретым газом. Типы сварных швов. Конструкция и принцип работы горелки косвенного действия.
4. Сварка экструдированной присадкой.
5. Сварка с применением ИК-излучения.
6. Сварка токами высокой частоты.
7. Сварка ультразвуком. Сварка трением.

Вопросы к защите лабораторной работы №6

«Идентификация пластмасс»

1. Качественный анализ пластмасс.
2. Инструментальные методы идентификации пластмасс.
3. Идентификация по плотности, оптическим свойствам и др.

Примеры вопросов к экзамену

1. Специальные методы переработки полимеров.
2. Переработка термопластов методом спекания: сущность метода и его применение. Основные стадии, технологические параметры процесса (на примере производства из фторопласта).
3. Производство пленок и профильно-погонажных изделий из фторопласта.
4. Центробежное литье термопластов: сущность, схема одной из установок и принцип ее работы.
5. Переработка полимерных материалов литьем без давления: сущность метода, его преимущества и недостатки в сравнении с классическими методами переработки, основные стадии процесса, способы литья, факторы, учитываемые при конструировании форм, перерабатываемые материалы.
6. Изготовление изделий из полимер-мономерных композиций: типовой состав перерабатываемых компаундов, основные стадии процесса и их краткое описание с указанием технологических параметров.
7. Изготовление изделий из капролона: капролон и его применение, основные стадии процесса и их краткое описание с указанием технологических параметров процесса.
8. Склеивание: общие сведения и основные понятия, типы клеевых швов, достоинства и недостатки. Выбор метода сборки конструкции.
9. Состав и классификация клеев.
10. Процесс формирования клеевого соединения. Теории адгезии, способы повышения адгезии (кратко).
11. Общая схема процесса склеивания. Стадия входного контроля качества клея.
12. Основные операции процесса склеивания: подготовка поверхности, нанесение клея, сборка конструкции, отверждение клея.
13. Дефекты клеевых соединений, их причины и способы устранения. Контроль качества клеевых соединений.
14. Склеивание термопластов и реактопластов.
15. Сварка: назначение, сущность, классификация методов, преимущества и недостатки по сравнению с механическим креплением пластмассовых деталей и склеиванием.

Пример билета для экзамена

«Утверждаю»

Зав. кафедрой
ХТОВиПМ

подпись (Ф.И.О)

**Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология
Направленность Технология и переработка полимеров**

Кафедра «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»
Дисциплина «Специальные методы переработки пластмасс»

Билет № 1

1. Экструзия (шприцевание): назначение и сущность процесса, принципиальная схема экструдеров и их техническая характеристика, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.
2. Трафаретная печать: сущность способа. Конструктивное оформление процесса, преимущества и недостатки.
3. Состав и классификация клеев.

Лектор, доцент _____ (Коробко Е.А.)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

7.1. Образовательные технологии

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

7.4. 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.

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 переработки полимеров специальными методами.

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 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, 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 двух несданных ранее выполненных работ.

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. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки клеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) приобрел ли студент знания, умения и навыки переработки пластмасс специальными методами?

б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств пластмасс?

в) что получено (конкретный результат).

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

а) результатов работы,

б) оформления работы и выводов,

в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

г) цели и порядка работы;

д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;

е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

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.

7.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным 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:

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 дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 5 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, 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 четную 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. Оформление лабораторной работы. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки вклеиваются в лабораторный журнал. Должны присутствовать все проводимые расчеты и расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) приобрел ли студент знания, умения и навыки переработки пластмасс специальными методами?
- б) приобрел ли студент знания, умения и навыки определения свойств пластмасс?
- в) что получено (конкретный результат).

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

- а) результатов работы,
- б) оформления работы и выводов,
- в) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

а также знаний:

- г) цели и порядка работы;
- д) назначения, конструкция и принципа работы используемого оборудования;
- е) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

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

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.

По выполнению контрольной работы

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы. Вопросы для контрольной работы представлены в рабочей программе (приложение 2).

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
Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие для вузов / Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паняматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов / С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011.– 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Мартин Дж., Эрман Б. Каучук и резина. Наука и технология.- Долгопрудный.: Интеллект, 2011- 767с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Клочков В.И., Красовский В.И. Прессовщик-вулканизаторщик широкого профиля. — Л.: Химия, 1990.—240 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Склеивание и напыление пластмасс [Текст] : учеб.пособ. / С. С. Волков, В И Гирш . - М. : Химия, 1988. - 112 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Швецов Г.А., Алимова Д.У.и др.. Технология переработки пластических масс: учебное пособие.- Л.: Химия, 1988.—512с..	Библиотека НИ РХТУ	Да
Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В. Новомосковск, 2010. – 76 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-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
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 20.06.2017).
4. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНИПы и т.д. – Режим доступа [https:// http://www.tehlit.ru](https://http://www.tehlit.ru) (дата обращения 20.06.2017).

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 №183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Учебная лаборатория № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника Компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (разрывная машина ZE – 400, прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), прибор ПТБ-1-2Ж, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие) типа РИМ-100 (ГДР), прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А), сварочная установка марки «Vakumthermopak», термощкаф, весы электронные ЕК-610	приспособлено
Лаборатория «Реология» г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Прибор для изучения реологических свойств реактопластов "Полимер-Р-1", штангенциркуль, весы электронные РП 100Ш13 Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (валцы лабораторные), дробилка гранул (дробилка ИПР-150) Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства профильно-погонажных изделий, формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. Стандартные Брусок-Лопатка).	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFirefox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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>).

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 электронном виде; кафедра библиотека электронных изданий

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Специальные методы переработки пластмасс»

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): **3 /108**. Контактная работа 24,3 из них: лекционные 12, лабораторные 12, промежуточная аттестация (экзамен) -0,3 час., подготовка к экзамену - 12,7 час., Самостоятельная работа студента 71 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.05.01 Специальные методы переработки пластмасс реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 9 семестре на 5 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Органическая химия, Физическая химия, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о возможностях специальных методов переработки полимерных материалов.

В процессе преподавания дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение сущность специальных методов переработки полимеров;
- изучение теоретических и практических основ управления технологическими процессами переработки;
- формирование творческого подхода к реализации на практике специальных методов переработки полимерных композиционных материалов;
- ознакомление студентов с устройством и принципом работы применяемого оборудования;
- формирование умений выбора оборудования и расчета технологических параметров для производства конкретного изделия

4. Содержание дисциплины

Введение. Специальные методы переработки полимеров. Переработка термопластов методом спекания. Центробежное литье термопластов. Переработка полимерных материалов литьем без давления. Изготовление изделий из полимер-мономерных композиций. Изготовление изделий из капролона. Склеивание. Состав и классификация клеев. Типы клеевых соединений. Общая схема производства клеевых конструкций. Дефекты клеевых швов. Склеивание изделий из реактопластов и термопластов. Сварка пластмасс. Сварка с подводом тепловой энергии от внешних источников. Сварка с генерированием тепловой энергии. Напыление полимеров. Печать на полимерах. Методы печати Общая технологическая схема процесса печатания. Брак при печатании, его причины и способы устранения. Металлизация пластмасс. Способы металлизации. Способы модификации поверхности пластмасс. Основные стадии процесса химико-гальванической металлизации пластмасс. Производство пеноизделий. Получение пенопластов вспениванием и без вспенивания. Химические и физические газообразователи. Прессовый и беспрессовый метод получения пенопластов. Производство пеноизделий из термопластов литьем под давлением. Получение пеноизделий экструзией. Получение пеноизделий методом заливки. Производство резиновых изделий. Идентификация пластмасс. Инструментальные методы идентификации пластмасс.

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
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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные методы переработки полимеров и их сущность (спекание, литье без давления, сварка, склеивание, напыление и др.) <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать технологические схемы переработки полимеров специальными методами <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками по выбору технологических параметров для специальных методов переработки полимеров - навыками по установке режимов работы технологического оборудования в соответствии с регламентом

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы, устных опросов, при защите лабораторных работ и при промежуточной аттестации на экзамене. При этом используются следующие вопросы:

1. Специальные методы переработки полимеров. Переработка термопластов методом спекания: сущность метода и его применение. Основные стадии, технологические параметры процесса (на примере производства из фторопласта). Производство пленок и профильно-погонажных изделий из фторопласта.
2. Центробежное литье термопластов: сущность, схема одной из установок и принцип ее работы.
3. Переработка полимерных материалов литьем без давления: сущность метода, его преимущества и недостатки в сравнении с классическими методами переработки, основные стадии процесса, способы литья, факторы, учитываемые при конструировании форм, перерабатываемые материалы.
4. Изготовление изделий из полимер-мономерных композиций: типовой состав перерабатываемых компаундов, основные стадии процесса и их краткое описание с указанием технологических параметров.
5. Изготовление изделий из капролона: капролон и его применение, основные стадии процесса и их краткое описание с указанием технологических параметров процесса.
6. Склеивание: общие сведения и основные понятия, типы клеевых швов, достоинства и недостатки. Выбор метода сборки конструкции.
7. Процесс формирования клеевого соединения. Теории адгезии, способы повышения адгезии.
8. Состав и классификация клеев.
9. Общая схема процесса склеивания. Стадия входного контроля качества клея. Основные операции процесса склеивания: подготовка поверхности, нанесение клея, сборка конструкции, отверждение клея.
10. Дефекты клеевых соединений, их причины и способы устранения. Контроль качества клеевых соединений.
11. Склеивание термопластов и реактопластов.
12. Сварка: назначение, сущность, классификация методов, преимущества и недостатки по сравнению с механическим креплением пластмассовых деталей и склеиванием.
13. Контактно-тепловая сварка.
14. Сварка нагретым газом. Типы сварных швов. Конструкция и принцип работы горелки косвенного действия.
15. Сварка экструдированной присадкой.
16. Сварка с применением ИК-излучения. Сварка токами высокой частоты.
17. Сварка ультразвуком. Сварка трением.
18. Напыление полимеров: сущность и назначение процесса. Основные стадии: факторы, влияющие на качество получаемых покрытий; перерабатываемые материалы (кратко) и требования, предъявляемые к ним и напыляемым изделиям.
19. Подготовка поверхности к нанесению покрытия: целесообразность, способы. Химические и механические способы (схемы дробеструйных аппаратов и принцип их работы).
20. Струйные методы напыления (газопламенный, беспламенный, теплотречевой)
21. Напыление в псевдооживленном слое (вихревой, вибрационный, вибровихревой способы).
22. Напыление полимеров в электростатическом поле: сущность метода, способы зарядки частиц полимера, основное преимущество способа, в котором реализуется эффект трибоэлектризации; достоинства метода напыления в электростатическом поле.
23. Напыление пистолетом с внешним зарядением частиц полимера: схема и сущность метода, применение, технологические параметры процесса.
24. Струйное напыление полимеров трибоэлектрическим пистолетом: схема трибоэлектрического распылителя и принцип его работы, применение метода, технологические параметры процесса.
25. Дефекты полимерных покрытий и способы их предотвращения.
26. Плакировка металлов.
27. Декоративная обработка: назначение и способы декоративной обработки. Способы предварительной обработки поверхности.
28. Обработка поверхности коронным разрядом. Назначение, сущность, технологические параметры, преимущества и недостатки, схема.
29. Обработка поверхности ионизирующим излучением. Назначение, сущность, технологические параметры, преимущества и недостатки.
30. Обработка поверхности тлеющим разрядом. Назначение, сущность, технологические параметры, преимущества и недостатки, схема.
31. Обработка поверхности газовым пламенем. Назначение, сущность, технологические параметры, преимущества и недостатки.
32. Травление: назначение и сущность, технологические параметры, преимущества и недостатки.
33. Обработка поверхности растворителями и механическими способами. Химическая модификация субстрата.
34. Методы оценки качества адгезионной способности обрабатываемой поверхности, основанные на адекватности адгезионной способности и эффекта смачиваемости (краевой угол смачивания, угол скатывания, натяжение смачивания).
35. Печать на пластмассах: назначение и способы. Флексографическая печать: сущность способа и схема секции четырехкрасочной печатной машины, преимущества и недостатки способа.
36. Глубокая печать: схема, преимущества и недостатки, применяемые материалы.
37. Трафаретная печать (этнографическая): схема, преимущества и недостатки, применяемые материалы.

38. Дефекты печати, причины и способы их устранения.
39. Основные стадии процесса печатания.
40. Тиснение: сущность, преимущества перед печатанием, способы тиснения, виды оттиска.
41. Аппликация и декалькомания: сущность понятий, виды.
42. Металлизация пластмасс: сущность, назначение, способы. Основные стадии химико-гальванической металлизации пластмасс.
43. Общие сведения о пенопластах: состав, классификация, методы получения изделий, свойства, применение. Получение пенопластов вспениванием и без вспенивания.
44. Химические и физические газообразователи.
45. Прессовый метод получения ПС - пенопластов. Прессовый метод получения ПВХ - пенопластов.
46. Беспредельный метод получения ПС - пенопластов. Беспредельный метод получения ПВХ - пенопластов (на примере производства пенопласта ПБ – 1).
47. Производство пеноизделий из термопластов литьем под давлением (общие сведения). Производство пеноизделий литьем при низком давлении, среднем и высоком давлении.
48. Получение пеноизделий экструзией.
49. Получение пеноизделий методом заливки.
50. Производство пенофенопластов.
51. Резины: сущность понятий "сырая резиновая смесь" и "резина", основные сведения о составе, классификация, применение и практическая значимость, историческая справка, динамика роста объемов производства. Особенности развития резиновой промышленности в России и основные пути ее совершенствования.
52. Каучуки: сущность понятия «каучук», роль русских химиков в решении проблемы получения синтетического каучука, классификация, обозначение основных видов каучуков, применение и динамика роста объемов производства.
53. Основные свойства резин и каучуков: основные физико-механические свойства и методы их оценки (для резин - условная прочность при растяжении, относительное удлинение и остаточная деформация, эластичность морозостойкость вязкость по Муни каучука - пластичность, вязкость по Муни).
54. Общие сведения о процессе вулканизации каучуков: сущность и стадии процесса, основные понятия («оптимум вулканизации», «плато вулканизации», «перевулканизация» или «реверсия»), зависимость и вязкости по Муни при вулканизации, вулканизирующие вещества (кратко), факторы, определяющие скорость вулканизации и частота сшивки макромолекул.
55. Вулканизация каучуков серой: вулканизируемые каучуки, практическая значимость процесса, расщепление восьмичленного кольца серы, целесообразность использования ускорителей, ускорители (общие сведения и конкретный пример) целесообразность использования активаторов.
56. Получение сырых резиновых смесей: основные стадии процесса, сравнительная характеристика одно- и двухстадийных схем получения, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции, контроль качества, виды брака, способы устранения.
57. Экструзия (шприцевание): назначение и сущность процесса, принципиальная схема экструдеров и их техническая характеристика, особенности конструкции машин холодного и теплого питания, технологические параметры процесса и их влияние на качество продукции.
58. Способы вулканизации профильных изделий. Вулканизация горячим воздухом и токами высокой частоты, краткое описание процессов и применяемых установок, преимущества и недостатки, технологические параметры и их влияние на качество продукции.
59. Вулканизация в среде жидкого теплоносителя, псевдо- и магнитооживленном слое частиц: краткое описание процессов и установок, преимущества и недостатки, ТП и их влияние на качество продукции. Виды брака длинномерных изделий.
60. Прессование РТИ: виды формовых изделий, основные стадии процесса, целесообразность и способы изготовления исходных заготовок, операции процесса прессования, ТП и их влияние на качество продукции, способы удаления облоя.
61. Изготовление резиноталлических изделий: сущность процесса, способы, требования к сырым резиновым смесям, способы повышения адгезии резины к металлической арматуре, недовулканизация резины в слое, прилегающем к поверхности арматуры, преимущества литьевого способа.
62. Классификация прессов, используемых в производстве формовых РТИ. Конструкция, принцип работы и техническая характеристика этажных прессов.
63. Прессформы: классификация, конструкция кассетной формы, сравнительная характеристика форм открытого, полузакрытого и закрытого типа.
64. Литье под давлением резиновых смесей: оборудование, основные технические параметры, дефекты формовых изделий, их причины и способы устранения.
65. Производство пористых РТИ: основные способы и их краткое описание, общие сведения о составе исходных сырых резиновых смесей, технологические параметры и их влияние на качество продукции.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Специальные методы переработки пластмасс»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Форма обучения *заочная*


В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

В раздел «**Программное обеспечение**»

1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976efbd, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы  /Коробко Е.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
31 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Производство резиновых технических изделий»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....	4
Область применения программы.....	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре 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	5
5.3. Содержание дисциплины	5
5.4. Тематический план практических занятий	6
5.5. Тематический план лабораторных работ	7
5.6. Курсовые работы	9
5.7. Внеаудиторная СРС	9
6. Оценочные материалы	9
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	9
Промежуточная аттестация обучающихся	9
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	10
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	10
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	10
7. Методические указания по освоению дисциплины	13
7.1. Образовательные технологии	14
7.2. Лекции	14
7.3. Лабораторные работы.....	14
7.4. Самостоятельная работа студента.....	14
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.....	19
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...	19
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	21
Приложение 2 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	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) Технология и переработка полимеров (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 у обучающихся базовых представлений о способах производства резиновых технических изделий (РТИ), конструкции и принципе работы оборудования, применяемого при этом.

В процессе преподавания дисциплины решаются следующие задачи:

- приобретение знаний о сущности методов производства резиновых технических изделий (РТИ);
- изучение теоретических и практических основ управления технологическими процессами производства РТИ;
- формирование творческого подхода к реализации на практике методов по производству РТИ
- ознакомление студентов с устройством и принципом работы основного оборудования;
- приобретение навыков по выбору оборудования и технологических параметров для производства резиновых технических изделий

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10. ДВ.05.02 Производство резиновых технических изделий реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 9 семестре на 5 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Органическая химия, Физическая химия, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Знать: - технологии производства резиновых технических изделий Уметь: - разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий Владеть: - практическими навыками по выбору основного оборудования и технологических параметров процессов производства резиновых технических изделий

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). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		9
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	24,3	24,3
в том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Контактная работа – промежуточная аттестация (экзамен)	0,3	0,3
Самостоятельная работа (всего):	71	71
в том числе:		
Контрольная работа (КР)	35	35
Изучение теоретического материала	30	30
Подготовка к лабораторным занятиям	6	6
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	12,7	12,7
Общая трудоемкость ак.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	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Введение. Каучук и резины	1,5			8,5	10		ПК-1
2	Тема 2. Ингредиенты резиновых смесей	2		2	8	12	УО	ПК-1
3	Тема 3. Основы процесса вулканизации каучуков	2		2	8	12	УО	ПК-1
4	Тема 4. Производство рези-	1		2	6	9	УО	ПК-1

	новых смесей							
5	Тема 5. Производство РТИ методом шприцевания	1		-	8	9		ПК-1
6	Тема 6. Способы вулканизации профильных изделий	2		2	20	24	УО	ПК-1
7	Тема 7. Производство пресовых РТИ	2		2	4	8	УО	ПК-1
8	Тема 8. Производство литевых РТИ	0,5		2	8,5	11	УО	ПК-1
10	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)					12,7		ПК-1
11	Контактная работа - промежуточная аттестация (экзамен)					0,3		ПК-1
	Всего	12		12	71	108		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (УО)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела(темы) дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Каучуки и резины	Структура, цель и задачи дисциплины. Краткая историческая справка об особенностях развития отечественной резиновой промышленности пути ее совершенствования. Общие сведения о каучуках: состав, классификация, свойства, применение. Вклад русских ученых в решение проблемы производства синтетического каучука. Резины: сущность понятий "сырая резиновая смесь" и "резина", основные сведения о составе, классификация, применение и практическая значимость. Технологические и эксплуатационные свойства каучуков и резин на их основе.
2.	Ингредиенты резиновых смесей	Состав сырых резиновых смесей. Вулканизирующие агенты: сера, селен, органические перикиси, оксиды металлов, дисульфиды, диамины, диизотиоцианаты и другие бифункциональные соединения. Ускорители вулканизации: ультраускорители (дитиокарбаматы, ксантогенаты), ускорители средней активности (тиазолы, тиурамы, альдегидамины-самые распространенные), ускорители низкой активности (сульфенамиды, гуанидины) Активаторы ускорителей вулканизации. Антискорчинги. Наполнители (сажа, мел, тальк, волокна и др.), противостарители (антиоксиданты, антиозонаты, светостабилизаторы, антирады), мягчители и пластификаторы (мазут, гудрон, рубракс, ароматические масла, хлорпарафины, синтетические пластификаторы типа дибутилфталата) целесообразность применения
3	Основы процесса вулканизации каучуков	Общие сведения о процессе вулканизации каучуков. Сущность и стадии процесса. Основные понятия процесса: индукционный период, оптимум вулканизации, плато вулканизации, перевулканизация или реверсия. Кривая вулканизации. Зависимость вязкости по Муни при вулканизации. Метод определения времени подвулканизации. Факторы, определяющие скорость вулканизации и частоту сшивки макромолекул. Вулканизация каучуков общего назначения серой: вулканизуемые каучуки, практическая значимость процесса, расщепление восьмичленного кольца серы. Реакции сшивания серой по двойной связи и без использования двойной связи. Реакция сшивания каучуков специального назначения.
4	Производство резиновых смесей	Способы изготовления резиновых смесей. Производство сырых резиновых смесей одно- и двухстадийным способом (периодическое смешение на вальцах, периодическое смешение в закрытых роторных смесителях, непрерывное смешение в червячных машинах). Технологические схемы, применяемое оборудование, преимущества и недостатки одно- и двухстадийных методов, технологические параметры и их влияние на качество продукции.
5	Производство РТИ методом шприцевания	Экструзия (шприцевание): назначение и сущность процесса, принципиальная схема и техническая характеристика машин червячных холодного и теплого питания. Выбор рациональных технологических режимов. Виды брака длинномерных изделий. Технология производства автомобильных камер, конвейерных лент, кабельной изоляции и др. длинномерных изделий. Способы их вулканизации. Основные стадии процесса, схемы формулирующего инструмента.

		Преимущества и недостатки метода, технологические параметры и их влияние на качество продукции. Виды брака, причины и способы устранения.
6	Способы вулканизации профильных изделий	Технические способы вулканизации резиновых изделий: вулканизация паром, непрерывная вулканизация в среде жидкого теплоносителя, вулканизация горячим воздухом, вулканизация в расплаве солей, вулканизация токами высокой частоты, вулканизация в псевдо- и магнитоожигенном слое. Радиационная вулканизация эластомерных изделий. Сущность процессов, схемы установок, преимущества и недостатки методов, технологические параметры и их влияние на качество продукции.
7	Производство прессовых РТИ	Производство формовых изделий методом прессования. Виды формовых изделий, целесообразность применения заготовок. Используемое оборудование. Классификация прессов. Конструкция, принцип работы и техническая характеристика этажных прессов. Основные стадии процесса, схема пресс-формы, преимущества и недостатки метода, технологические параметры и их влияние на качество продукции, целесообразность использования подпрессовок. Изготовление резинометаллических изделий. Производство пористых РТИ Дефекты формовых изделий и способы их устранения.
8	Производство литьевых РТИ	Производство резиновых технических изделий методом литья под давлением. Используемое оборудование. Классификация, конструкция, принцип работы и техническая характеристика литьевых машин. Основные стадии процесса, схема литьевой формы, преимущества и недостатки метода. Технологические параметры и их влияние на качество продукции. Виды брака литьевых резиновых изделий, причины и способы устранения. Способы переработки вулканизированной резины. Общая характеристика проблемы вторичного использования резины (механическое измельчение, регенерация, восстановительный ремонт РТИ и др.)

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 6 лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Физико-механические испытания резиновых изделий ЛР1	4	Отчет. «Защита»	ПК-1
2	5	Получение сырой резиновой смеси на вальцах. (ЛР2)	2	Отчет. «Защита»	ПК-1
3.	6	Вулканизация резиновых изделий в глицерине (ЛР3)	2	Отчет. «Защита»	ПК-1
4	7	Производство резиновых изделий методом прессования (ЛР4)	2	Отчет. «Защита»	ПК-1
5	8	Производство литьевых резиновых изделий (ЛР5)	2	Отчет. «Защита»	ПК-1

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 контрольной работы, а также при подготовке к лабораторным работам и экзамену. Перечень вопросов контрольной работы 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 письменной контрольной работы, защиты лабораторных работ

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки выполнения письменной контрольной работы и защиты лабораторных работ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача контрольной работы.

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, экзамен. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Этапом устного опроса является беседа. Беседа – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

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

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

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

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

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Контрольная работа оценивается по следующим критериям: полнота и правильность выполнения задания; использование рекомендованных источников литературы; аккуратное оформление в соответствии с установленными требованиями, выполнение задания в установленные сроки,

Контрольная работа считается выполненной и может быть рекомендована к защите (собеседованию), если обучающийся выполнил контрольную работу в установленные сроки, в полном объеме и правильно ответил на все вопросы контрольной работы, либо в ответах присутствуют несущественные ошибки, при этом использовал при выполнении материалы лекций и указанные преподавателем источники литературы, оформил работу аккуратно и в соответствии с установленными требованиями.

Контрольная работа считается выполненной, но направляется на доработку, если в ответах на некоторые вопросы присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы, при этом задание выполнено и сдано в срок.

Контрольная работа считается не выполненной и не может быть рекомендована к защите (собеседованию), если выполнено менее 50% объема задания, либо в ответах на все вопросы присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

Защита контрольной работы проводится в форме собеседования, при этом используются критерии для оценивания устного опроса.

«Зачтено» выставляется в случае, если студент выполнил контрольную работу и защитил ее с оценкой не ниже «удовлетворительно».

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент не выполнил контрольную работу имеет в полном объеме ко времени контроля или защитил ее с оценкой «неудовлетворительно»

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.

Понятие «Зачтено» конкретизируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Понятие «Не зачтено» конкретизируется оценкой «неудовлетворительно».

При выставлении оценки учитываются критерии для оценивания устного опроса.

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации представлены в табл. 6.3

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, выполнил и защитил контрольную работу. Обучающийся допускается до сдачи экзамена, если он получил зачет.

Экзамен 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. По итогам экзамена выставляется оценка по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания приведены в разделе 6.4.

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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК 1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - технологии производства резиновых технических изделий
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - практическими навыками по выбору оборудования и технологических параметров процессов производства резиновых технических изделий

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 осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК 1)	Устный опрос	С оценкой * «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	Выполнение контрольной работы	выполнена в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнена в полном объеме ко времени контроля или выполнена 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

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

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».

	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 и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК 1)	Знать: - технологии производства резиновых технических изделий Уметь: - разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий Владеть: - практическими навыками по выбору оборудования и технологических параметров процессов производства резиновых технических изделий	Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.	Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено
		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.

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля успеваемости. Полный перечень вопросов для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры вопросов контрольной работы и устного опроса

Тема 1

1. Краткая историческая справка об особенностях развития отечественной резиновой промышленности пути ее совершенствования.
2. Общие сведения о каучуках: состав, классификация, свойства, применение.
3. Резины: основные понятия, состав, классификация, применение и практическая значимость.

Тема 2

1. Состав (ингредиенты) сырых резиновых смесей.
2. Вулканизирующие агенты, типы и влияние на свойства резин.
3. Ускорители вулканизации, целесообразность применения, примеры.

Тема 3

1. Общие сведения о процессе вулканизации каучуков. Основные стадии процесса. Оптимум вулканизации, плато вулканизации, перевулканизация или реверсия.
2. Зависимость вязкости по Муни при вулканизации. Метод определения времени подвулканизации.
3. Факторы, определяющие скорость вулканизации и частоту сшивки макромолекул.

Тема 4

1. Способы изготовления резиновых смесей. Изготовление резиновых смесей на вальцах.
2. Изготовление резиновых смесей в резиносмесителях периодического и непрерывного действия.

Тема 5

1. Экструзия (шприцевание): назначение и сущность процесса, принципиальная схема и техническая характеристика машин червячных холодного и теплого питания.
2. Классификация резиновых технических изделий (РТИ). Конвейерные ленты: назначение, виды, конструкции, общие сведения о технологии изготовления, пути повышения качества и долговечности.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР1

1. Что такое «каучук», «сырая резина», «резина», «резинотехническое изделие»?
2. Назовите ингредиенты сырых резиновых смесей и их назначение.
3. Основные свойства каучуков методы их оценки (пластичность, вязкость по Муни)
4. Основные физико-механические свойства резин и методы их оценки: условная прочность при растяжении, относительное удлинение и остаточная деформация.
5. Основные физико-механические свойства резин и методы их оценки: эластичность, морозостойкость.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР2

4. Что входит в состав сырых резиновых смесей?
5. Какие соединения используют в качестве вулканизирующих агентов, приведите примеры
6. Приведите примеры ускорителей и активаторов вулканизации каучуков, целесообразность их применения.
7. Наполнители, противостарители, мягчители и пластификаторы, целесообразность применения, примеры.
8. Назовите способы изготовления резиновых смесей.
9. Изготовление резиновых смесей на вальцах. Технологические параметры процесса.
10. Изготовление резиновых смесей в резиносмесителях периодического и непрерывного действия.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР3

4. Сущность процесса вулканизации каучуков. Способы вулканизации
5. Вулканизация каучуков серой: вулканизуемые каучуки, практическая значимость процесса, механизм вулканизации.
6. Безсерная вулканизация каучуков специального назначения.
7. Назовите технические способы вулканизации резиновых изделий.
8. Особенности вулканизация в среде жидкого теплоносителя в расплаве солей.
9. Особенности непрерывная вулканизации горячим воздухом.
10. Вулканизация токами высокой частоты и ее особенности.
11. Вулканизация в псевдо- и магнитоожигенном слое.
12. Радиационная вулканизация эластомерных изделий.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР4

1. Производство РТИ методом прессования. Виды формовых резинотехнических изделий,.
2. Конструкция, принцип работы и техническая характеристика этажных прессов.
3. Технология прессования резиновых смесей. Основные стадии процесса прессования.

4. Технологические параметры и их влияние на качество продукции, целесообразность использования подпрессовок.
5. Дефекты формовых изделий и способы их устранения.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР5

1. Литье под давлением резиновых смесей. Основные стадии процесса литья под давлением, схема литьевой формы
2. Классификация, конструкция, принцип работы и техническая характеристика литьевых машин.
3. Технологические параметры и их влияние на качество продукции.
4. Виды брака литьевых резиновых изделий, причины и способы устранения.

Примеры вопросов к экзамену

1. Каучуки: сущность понятия «каучук», классификация, обозначение основных видов каучуков.
2. Резины: основные понятия, состав, классификация, применение и практическая значимость.
3. Основные технологические и физико-механические свойства резин и методы их оценки (вязкость по Муни, условная прочность при растяжении, относительное удлинение и остаточная деформация, эластичность, морозостойкость).
4. Состав (ингредиенты) сырых резиновых смесей.
5. Вулканизирующие агенты, типы и влияние на свойства резин.
6. Ускорители и активаторы вулканизации, целесообразность применения, примеры.
7. Наполнители, противостарители, мягчители и пластификаторы, целесообразность применения, примеры целесообразности применения, примеры.
8. Общие сведения о процессе вулканизации каучуков. Основные стадии процесса. Оптимум вулканизации, плато вулканизации, ревулканизация или реверсия.
9. Зависимость вязкости по Муни при вулканизации. Метод определения времени подвулканизации. Факторы, определяющие скорость вулканизации и частоту сшивки макромолекул.
10. Вулканизация каучуков серой: вулканизуемые каучуки, практическая значимость процесса, механизм вулканизации.
11. Вулканизирующие агенты, ускорители и активаторы вулканизации: целесообразность применения, механизм действия.

Пример билета для экзамена

«Утверждаю»
Зав. кафедрой
ХТОВиПМ

подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология

Направленность Технология и переработка полимеров

Кафедра «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

Билет № 1

1. Каучуки: сущность понятия «каучук», классификация, обозначение основных видов каучуков.
2. Экструзия (шприцевание): назначение и сущность процесса, принципиальная схема и техническая характеристика машин червячных холодного и теплого питания.
3. Способы вулканизации профильных изделий. Непрерывная вулканизация в среде жидкого теплоносителя, вулканизация в расплаве солей.

Лектор, доцент _____ (Коробко Е.А.)

«Утверждаю»
Зав. кафедрой
ХТОВиПМ

подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

Направление подготовки бакалавров
18.03.01 Химическая технология

Направленность Технология и переработка полимеров
Кафедра «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

Билет № 1

1. Резины: основные понятия, состав, классификация, применение и практическая значимость.

2. Вулканизация каучуков серой: вулканизуемые каучуки, практическая значимость процесса, механизм вулканизации.
3. Производство формовых изделий методом прессования. Виды формовых резинотехнических изделий, целесообразность применения заготовок.

Лектор, доцент _____ (Коробко Е.А.)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

7.1. Образовательные технологии

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

7.4. 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.

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 переработки полимеров специальными методами.

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 6 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) подготовлен протокол текущей работы, подготовка включает: название работы, цель работы, 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 двух несданных ранее выполненных работ.

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.

7.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным 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:

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 дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить 5 лабораторных работ в рамках календарного плана занятий.

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) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, цель работы, 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.

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. 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.

По выполнению контрольной работы

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Выбор варианта контрольной работы определяется преподавателем

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
Мартин Дж., Эрман Б. Каучук и резина. Наука и технология.- Долгopудный.: Интеллект, 2011- 767с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Мартин Дж.М., Смит У.К. Производство и применение резинотехнических изделий; под ред. Красовского В.Н.– СПб: Профессия, 2006. – 480 с.	Библиотека НИ РХТУ	Доп.
Клочков В.И., Красовский В.Н. Прессовщик-вулканизаторщик широкого профиля. — Л.: Химия, 1990.— 240 с.	Библиотека НИ РХТУ	Доп.
Перепелкин, К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты [Электронный ресурс] / К.Е. Перепелкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2009. — 380 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4297 (дата обращения: 20.06.2017) договор № 616/2016 от 26.09.2016г.	Доп.
Соснина И.А.Формование резиновых смесей методом шприцевания: учебное пособие – М.: Химия, 1990.- 32с.	Библиотека НИ РХТУ	Доп.

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.09.2017).
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 20.06.2017).
4. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНИПы и т.д. – Режим доступа [https:// http://www.tehlit.ru](https://http://www.tehlit.ru) (дата обращения 20.06.2017).

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 возможно-

		стями здоровья
Лекционная аудитория №183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника	приспособлено
Учебная лаборатория № 183 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Презентационная техника Компьютеризированный аппарат для испытания на прочность (разрывная машина ZE – 400, прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов), аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие) типа РИМ-100 (ГДР), прибор для измерения твердости резины (твердомер по Шор А), термошкаф, весы электронные ЕК-610	приспособлено
Лаборатория «Реология» г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Приборы для контроля качества сырья и продукции: ротационный пластометр Муни (технологические свойства сырых резиновых смесей), электронные весы, сушильный шкаф, мерительный инструмент, нож для вырезки образцов для испытаний. Оборудование: микропрокатный станок (валцы лабораторные), установка Полимер Р-1 (моделирование процессов переработки сырых резиновых смесей литьем под давлением). Технологическая оснастка: 2 пресс-формы Стандартные Бруска из реактопластов (большой и малый), 2 пресс-формы для производства резиновых изделий, дробилка гранул (дробилка ИПР-150)	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов №158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://TheNovomoskovskuniversity(thebranch)-EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSEXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNUGPLlicense)

5 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](#) 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 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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Производство резиновых технических изделий»

. **Общая трудоемкость** (з.е./ час): **3 /108**. Контактная работа 24,3 из них: лекционные 12, лабораторные 12, промежуточная аттестация (экзамен) -0,3 час. Подготовка к экзамену - 12,7 час., Самостоятельная работа студента 71 час. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.05.02 Производство резиновых технических изделий реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 9 семестре на 5 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Органическая химия, Физическая химия, Прикладная механика, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Технология переработки полимеров, Основные процессы переработки полимеров, Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров, Технология пластмасс (Технология эластомеров).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся базовых представлений о способах производства резиновых технических изделий (РТИ), конструкции и принципе работы оборудования, применяемого при этом.

В процессе преподавания дисциплины решаются следующие задачи:

- приобретение знаний о сущности методов производства резиновых технических изделий (РТИ);
- изучение теоретических и практических основ управления технологическими процессами производства РТИ;
- формирование творческого подхода к реализации на практике методов по производству РТИ
- ознакомление студентов с устройством и принципом работы основного оборудования;
- приобретение навыков по выбору оборудования и технологических параметров для производства резиновых технических изделий

4. Содержание дисциплины

Введение. Каучуки и резины. Общие сведения о каучуках: состав, классификация, свойства, применение. Резины: основные сведения о составе, классификация, применение и практическая значимость. Технологические и эксплуатационные свойства каучуков и резин на их основе. Ингредиенты резиновых смесей. Основы процесса вулканизации каучуков. Способы изготовления резиновых смесей. Производство резиновых технических изделий (РТИ) методом шприцевания. Способы вулканизации профильных изделий. Технология производства автомобильных камер, конвейерных лент, кабельной изоляции и др. длинномерных изделий. Производство прессовых РТИ. Изготовление резинотехнических изделий. Производство пористых РТИ. Производство литевых РТИ. Способы переработки вулканизированной резины. Общая характеристика проблемы вторичного использования резины

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
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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии производства резиновых технических изделий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать технологические схемы производства резиновых технических изделий <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками по выбору оборудования и технологических параметров процессов производства резиновых технических изделий

Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы, семинаров, при защите лабораторных работ и при промежуточной аттестации на экзамене. При этом используются следующие вопросы:

Тема 1

1. Краткая историческая справка об особенностях развития отечественной резиновой промышленности пути ее совершенствования.
2. Общие сведения о каучуках: состав, классификация, свойства, применение.
3. Вклад русских ученых в решение проблемы производства синтетического каучука.
4. Каучуки общего и специального назначения. Жидкие каучуки. Латексы.
5. Резины: основные понятия, состав, классификация, применение и практическая значимость.
6. Основные свойства резин и каучуков: основные физико-механические свойства и методы их оценки (для резин - условная прочность при растяжении, относительное удлинение и остаточная деформация, эластичность морозостойкость вязкость по Муни каучука - пластичность, вязкость по Муни).

Тема 2

7. Состав (ингредиенты) сырых резиновых смесей.
8. Вулканизирующие агенты, типы и влияние на свойства резин.
9. Ускорители вулканизации, целесообразность применения, примеры.
10. Активаторы вулканизации, целесообразность применения, примеры.
11. Антискорчинги, целесообразность применения, примеры.
12. Наполнители, противостарители, мягчители и пластификаторы, целесообразность применения, примеры.

Тема 3

13. Общие сведения о процессе вулканизации каучуков. Основные стадии процесса. Оптимум вулканизации, плато вулканизации, перевулканизация или реверсия.
14. Зависимость вязкости по Муни при вулканизации. Метод определения времени подвулканизации.
15. Факторы, определяющие скорость вулканизации и частоту сшивки макромолекул.
16. Вулканизация каучуков серой: вулканизуемые каучуки, практическая значимость процесса, механизм вулканизации.
17. Вулканизирующие агенты, ускорители и активаторы вулканизации: целесообразность применения, механизм действия.
18. Безсерная вулканизация каучуков специального назначения

Тема 4

19. Способы изготовления резиновых смесей. Изготовление резиновых смесей на вальцах.
20. Изготовление резиновых смесей в резиносмесителях периодического и непрерывного действия
21. Производство резиновой смеси одностадийным способом. Технологическая схема, применяемое оборудование, преимущества и недостатки, технологические параметры и их влияние на качество продукции
22. Производство резиновой смеси двухстадийным способом. Технологическая схема, применяемое оборудование, преимущества и недостатки, технологические параметры и их влияние на качество продукции

Тема 5

23. Экструзия (шприцевание): назначение и сущность процесса, принципиальная схема и техническая характеристика машин червячных холодного и теплого питания.
24. Классификация резиновых технических изделий (РТИ). Конвейерные ленты: назначение, виды, конструкции, общие сведения о технологии изготовления, пути повышения качества и долговечности.
25. Приводные ремни: назначение, виды и их сравнительная характеристика, конструкции, основные параметры клиновидных ремней эпюры деформации ремней на шкиве, общие сведения о технологии производства, основные пути повышения долговечности.
26. Технология производства рукавов (общие сведения): назначение, виды, конструкции, способы изготовления и их краткое описание, вулканизация, основные виды брака.
27. Шины: назначение, классификация, основные элементы пневматической шины и их назначение. Основные элементы конструкции покрышки и их назначение, покрышки диагональной и радиальной конструкций и их сравнительная характеристика.

28. Технология производства покрышек: основные стадии процесса, (способы изготовления протекторов, способы сборки покрышек и их краткое описание), способы вулканизации, принцип работы форматоров-вулканизаторов с выдвигающейся диафрагмой и собирающейся диафрагмой, основные виды брака.
29. Технология производства автомобильных камер: основные стадии и их краткое описание, преимущества и недостатки подачи пара внутрь камер при их вулканизации, сравнительная характеристика индивидуальных и многосекционных вулканизаторов, основные виды брака.
30. Технология производства автомобильных камер, конвейерных лент, кабельной изоляции и др. длинномерных изделий. Способы их вулканизации. Основные стадии процесса, схемы формующего инструмента.

Тема 6

31. Технические способы вулканизации резиновых изделий. Вулканизация в среде жидкого теплоносителя в расплаве солей.
32. Непрерывная вулканизация горячим воздухом.
33. Вулканизация токами высокой частоты.
34. Вулканизация в псевдо- и магнитоожигенном слое.
35. Радиационная вулканизация эластомерных изделий.
36. Вулканизация неформовых резиновых изделий в автоклавах. Конструктивное оформление процесса, преимущества и недостатки.

Тема 7

37. Производство формовых изделий методом прессования. Виды формовых резинотехнических изделий, целесообразность применения заготовок.
38. Классификация прессов. Конструкция, принцип работы и техническая характеристика этажных прессов.
39. Пресс-формы для вулканизации резиновых изделий.
40. Технология прессования резиновых смесей. Основные стадии процесса прессования, преимущества и недостатки метода, технологические параметры и их влияние на качество продукции, целесообразность использования подпрессовок.
41. Изготовление резинотехнических изделий.
42. Обработка формовых изделий после вулканизации.
43. Вулканизация пористых изделий.
44. Дефекты формовых изделий и способы их устранения.

Тема 8

45. Литье под давлением резиновых смесей. Классификация, конструкция, принцип работы и техническая характеристика литьевых машин.
46. Основные стадии процесса литья под давлением, схема литьевой формы, преимущества и недостатки метода. Технологические параметры и их влияние на качество продукции.
47. Виды брака литьевых резиновых изделий, причины и способы устранения.
48. Способы переработки вулканизированной резины. Общая характеристика проблемы вторичного использования резины (механическое измельчение, регенерация, восстановительный ремонт РТИ и др.)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Производство резиновых технических изделий»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:


Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

В раздел **«Программное обеспечение»**

1. Операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4с6а-а64f-8с344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы  /Коробко Е.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«*01*» *09* 2018 г, протокол № *1*

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
«31» _____ 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Полимерные наноматериалы»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
Область применения программы.....	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре 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. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля	7
5.8. Внеаудиторная СРС	7
6. Оценочные материалы	7
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	7
Промежуточная аттестация обучающихся	7
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок...8	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	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	11
7.4. Самостоятельная работа студента.....	11
7.5. Реферат.....	11
7.6. Методические рекомендации для преподавателей.....	11
7.7. Методические указания для студентов	13
7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	14
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	15
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	16
Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС.....	17

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) Технология и переработка полимеров (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 у обучающихся ясных представлений о современном состоянии использования нанобъектов и соответствующих технологий в производстве и переработке полимерных материалов.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития этой области;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанобъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о полимерных нанокпозиционных материалах, их составе, свойствах и способах получения.
- формирование и развитие умений поиска научно-технической информации по полимерным наноматериалам
- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.
- приобретение и формирование навыков анализа и систематизации научно-технической информации по технологиям наноматериалов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.06.01 Полимерные наноматериалы реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Основы научных исследований (или Основы постановки эксперимента), Технология переработки полимеров.

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
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие вопросы науки о наномире, - историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанобъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанобъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - представления о нанокompозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетные единицы (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	8	8
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Контрольная работа	34	34
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Изучение теоретического материала	22	22
Подготовка к практическим занятиям	4	4
Промежуточная аттестация (зачет)	4	4
Общая трудоемкость	72	72
ак.час.		
з.е.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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 Общие представления о нанобъектах и нанотехнологиях	0,5			10	10,5		ПК-18
2.	Тема 2 Нанотехнологии. Синтез нанобъектов.	0,5			10	10,5		ПК-18
3.	Тема 3. Полимеры как нанобъекты. Синтез полимерных нанобъектов	1	2		15	18	УО	ПК-18
4.	Тема 4. Полимерные нанокompозиты	1	2		15	18	УО	ПК-18
5.	Тема 5. Получение нанокompозитов	1			10	11		ПК-18
	Промежуточная аттестация (зачет)					4		ПК-18
6.	Всего	4	4		60	72		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (УО)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Общие представления о нанобъектах и нанотехнологиях	Введение. Современные представления о размерности объектов нашего мира: макромир, микромир, наномир, фемтомир. Роль и место нанобъектов и нанотехнологий в современном мире. Краткая история возникновения и развития представлений о наномире и нанотехнологиях. Специфическая аппаратура для исследования объектов наномира и операций с нанобъектами. Особая роль поверхностных взаимодействий.
2.	Нанотехнологии. Синтез нанобъектов.	Нанотехнологии. Основные представления о нанотехнологиях как об операциях синтеза и использования нанобъектов. Технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Роль процессов самопроизвольной сборки нанобъектов.
3.	Полимеры как нанобъекты. Синтез полимерных нанобъектов	Полимеры как совокупности нанобъектов. Макромолекулы и их кластеры как объекты наномира. Самопроизвольная сборка макромолекул в регулярные структуры. Надмолекулярные структуры как результат процессов самосборки макромолекул. Идеи акад. В.А. Каргина об их роли в синтезе и полимеров и формировании их свойств. Синтез полимерных нанобъектов. Специфические методы синтеза полимерных нанобъектов: эмульсионная полимеризация. Некоторые особые свойства нанолатексов, обусловленные наноразмерами составляющих их частиц полимеров. Самосборка частиц в нанолатексах при образовании из них пленок.
4	Полимерные нанокompозиты	Полимерные нанокompозиты. Природные и синтетические нанонаполнители. Аллюмосиликаты (глины), углеродные нанотрубки, нанодиазмы, нанометаллы и полупроводники. Теоретические основы создания нанокompозитов.
5	Получение нанокompозитов	Основные методы получения нанокompозитов. Смешение, экструзия, мономерная интеркаляция, гель-золь технологии. Методы получения композитов на основе готовых полимеров и модифицированных силикатов. Современное состояние и перспективы развития производства нанокompозитов в мире и в России

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1,2	Современные представления о нанобъектах. и нанотехнологиях. Нанотехнологии. Синтез нанобъектов	2	УО	ПК-18
2	3,4	Полимеры как нанобъекты. Синтез полимерных нанобъектов. Полимерные нанокомпозиты.	2	УО	ПК-18

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 источниках литературы и ЭОС и ее использование при подготовке контрольной работы (реферата), а также при подготовке к практическим занятиям и зачету.

Перечень тем рефератов 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 выполнения контрольной работы (реферата)

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах проверки письменной контрольной работы (реферата).

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача контрольной работы.

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, 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. 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 контрольной работы (реферата)

Контрольная работа выполняется в виде реферата. 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, 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.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все задания, предусмотренные календарным планом проведения практических занятий, подготовил и защитил контрольную работу (реферат) 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
ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - общие представления сведения о нанокompозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации)

	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.
--	---	---	--

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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Выполнение контрольной работы (реферат)	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 освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных	Демонстрирует полное или по существу понимание проблемы.	Демонстрирует небольшое понимание

	<p>программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии</p>	Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - представления о нанокompозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств. 	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

Вопросов для устного опроса

1. Современные представления о размерности объектов нашего мира: макромир, микромир, наномир, фемтомир.
2. Роль и место нанообъектов и нанотехнологий в современном мире.
3. Природные и искусственные нанообъекты и наноструктуры
4. Краткая история возникновения и развития представлений о наномире и нанотехнологиях
5. Нанотехнологии. Основные представления о нанотехнологиях как об операциях синтеза и использования нанообъектов.
6. Технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх».
7. Полимеры как совокупности нанообъектов.
8. Макромолекулы и их кластеры как объекты наномира.
9. Самопроизвольная сборка макромолекул в регулярные структуры.
10. Надмолекулярные структуры как результат процессов самосборки макромолекул. Идеи акад. В.А. Каргина об их роли в синтезе и полимеров и формировании их свойств.
11. Синтез полимерных нанообъектов.
12. Специфические методы синтеза полимерных нанообъектов: эмульсионная полимеризация.
13. Некоторые особые свойства нанолатексов, обусловленные наноразмерами составляющих их частиц полимеров. Самосборка частиц в нанолатексах при образовании из них пленок.
14. Приборы для исследования нанообъектов и их свойств и принципы их действия
15. Полимерные нанокompозиты. Общие сведения о составе, свойствах и применении.
16. Природные и синтетические нанонаполнители. Алюмосиликаты (глины).
17. Углеродные нанотрубки, наноалмазы, нанометаллы и полупроводники.
18. Методы получения нанокompозитов на основе полимеров и модифицированных силикатов.

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 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 (лабораторными 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, лидерских качеств (включая проведение 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 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;

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;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

7.5. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Критерии оценивания приведены в п. 6

Реферат, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента. Примерные темы рефератов приведены в разделе 6.5

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 в области модификации полимеров.
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 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 обучающиеся 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).

7.7. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным 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:

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 практическим (семинарским) 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.

По выполнению контрольной работы

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. Контрольная работа выполняется в виде реферата. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы (реферата) состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

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, защита реферата. Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Критерии оценивания приведены в п. 6

Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента. Примерные темы рефератов приведены в разделе 6.5

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию реферата согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;
- затем представить реферат руководителю в письменной форме;
- в итоге выступить на зачетном занятии с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы студентов группы.

Требования:

- к оформлению реферата: 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 реферата скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема реферата, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки;

- к структуре реферата: оглавление, введение (отмечаются актуальность, цель и задачи), основная часть, выводы автора, список литературы (не менее пяти пяти позиций).

Объем реферата согласовывается с преподавателем (обычно от 10 до 20 страниц).

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-

методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Рамбиди, Н. Г. Структура полимеров - от молекул до наноансамблей [Текст] : учеб. пособ. / Н.Г. Рамбиди. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 263 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы прикладной нанотехнологии [Текст] : монография / ред. В. И. Балабанов. - М. : Магистр, 2007. - 206 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
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 20.06.2017).

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 № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Учебная лаборатория № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда, электронные весы ЕК-610, сушильный шкаф, водяные бани, термостаты, колбонагреватели, лабораторные установки для синтеза латексов, фотоэлектроколориметр КФК-2 для определения размера частиц	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

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 MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия

Office<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Полимерные наноматериалы»

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 2 / 72. Контактная работа 8 час., из них лекционные 4, практические – 4. Самостоятельная работа студента 60 час, подготовка к промежуточной аттестации – 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.06.01 «Полимерные наноматериалы» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Основы научных исследований (или Основы постановки эксперимента), Технология переработки полимеров.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся ясных представлений о современном состоянии использования нанообъектов и соответствующих технологий в производстве и переработке полимерных материалов.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития этой области;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о полимерных наноконпозиционных материалах, их составе, свойствах и способах получения.
- формирование и развитие умений поиска научно-технической информации по полимерным наноматериалам
- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.
- приобретение и формирование навыков анализа и систематизации научно-технической информации по технологиям наноматериалов.

4. Содержание дисциплины

Введение. Общие представления о нанообъектах и нанотехнологиях. Нанотехнологии. Синтез нанообъектов. Полимеры как нанообъекты. Синтез полимерных нанообъектов. Полимерные наноконпозиты. Природные и синтетические нанонаполнители. Получение наноконпозитов. Современное состояние и перспективы развития производства наноконпозитов в мире и в России.

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
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - представления о наноконпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Перечень тем рефератов

1. Наноматериалы. Общие представления, свойства и классификация.
2. Нанотехнологии. Синтез нанообъектов.
3. Полимерные наноматериалы. Общие сведения, получение, свойства и применение.
4. Нанопорошки: получение, свойства и применение.
5. Нановолокна: получение, свойства и применение.
6. Нанотрубки: получение, свойства и применение.
7. Полимерсиликатные нанокомпозиты. Получение, свойства и применение.
8. Нанокомпозиты с использованием силикатных нанотрубок.
9. Полимерные нанокомпозиты на основе термопластов.
10. Полимерные нанокомпозиты на основе терморезистивных полимеров.
11. Нанокомпозиты на основе биоразлагаемых полимеров.
12. Нанокомпозиты на основе эластомерной матрицы.
13. Магнитные полимерные нанокомпозиты.
14. Электро- и теплопроводные нанокомпозиты

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


Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

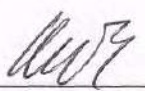
1. Изменено наименование министерства:
Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.
Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Составители (разработчики) рабочей программы  /Коробко Е.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
« 31 » 08 2017 г.



Рабочая программа дисциплины
«Нанотехнологии и наноматериалы»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
Область применения программы.....	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре 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. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы текущего контроля	7
5.8. Внеаудиторная СРС	7
6. Оценочные материалы	7
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	7
Промежуточная аттестация обучающихся	7
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок...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	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	11
7.4. Самостоятельная работа студента.....	11
7.5. Реферат.....	11
7.6. Методические рекомендации для преподавателей.....	11
7.7. Методические указания для студентов	13
7.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	14
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	14
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	14
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	16
Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС.....	17

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) Технология и переработка полимеров (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 у обучающихся общих представлений о наноматериалах и нанотехнологиях, а также возможности их использовании в производстве и переработке полимерных материалов

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития этой области;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о нанокomпозиционных материалах и способах их получения,
- формирование и развитие умений поиска информации в области создания наноматериалов и нанотехнологий,
- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.06.01 Нанотехнологии и наноматериалы полимеров реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Основы научных исследований (или Основы постановки эксперимента), Технология переработки полимеров.

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
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - представления о нанокompозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 ак. час. или 2 зачетные единицы (з.е.).

1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего ак.час.	Семестры ак.час
		8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	8	8
В том числе:	-	-
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Контрольная работа	26	26
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Изучение теоретического материала	30	30
Подготовка к практическим занятиям	4	4
Промежуточная аттестация (зачет)	4	4
Общая трудоемкость	72	72
ак.час.		
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 Введение. Современные представления о нанобъектах.	0,5	1		10	11,5	УО	ПК-18
2.	Тема 2 Нанотехнологии. Синтез нанобъектов.	1	1		15	17	УО	ПК-18
3.	Тема 3. Полимеры как нанобъекты. Макромолекулярный дизайн.	1	1		15	17	УО	ПК-18
4.	Тема 4. Молекулярные композиты. Материалы с сетчатой структурой.	1	1		10	12	УО	ПК-18
5.	Тема 5. Обзор состояния и перспектив развития нанотехнологий	0,5			10	10,5		ПК-18
	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)					4		ПК-18
	Всего	4	4		60	72		

* СРС – самостоятельная работа студента, ** устный опрос (УО)

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение. Современные представления о нанобъектах.	Введение. Современные представления о размерности объектов нашего мира: макромир, микромир, наномир, фемтомир. Роль и место нанобъектов и нанотехнологий в современном мире. Краткая история возникновения и развития представлений о наномире и нанотехнологиях. Специфическая аппаратура для исследования объектов наномира и операций с нанобъектами. Особая роль поверхностных взаимодействий.
2.	Нанотехнологии. Синтез нанобъектов.	Нанотехнологии. Основные представления о нанотехнологиях как об операциях синтеза и использования нанобъектов. Технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Роль процессов самопроизвольной сборки нанобъектов. Полимеры как совокупности нанобъектов. Синтез полимерных нанобъектов. Специфические методы синтеза полимерных нанобъектов: эмульсионная полимеризация. Некоторые особые свойства нанолатексов, обусловленные наноразмерами составляющих их частиц полимеров. Самосборка частиц в нанолатексах при образовании из них пленок.
3.	Полимеры как нанобъекты. Макромолекулярный дизайн.	Макромолекулы и их кластеры как объекты наномира. Самопроизвольная сборка макромолекул в регулярные структуры. Надмолекулярные структуры как результат процессов самосборки макромолекул. Идеи акад. В.А. Каргина об их роли в синтезе и полимеров и формировании их свойств.
4	Молекулярные композиты. Материалы с сетчатой структурой.	Молекулярные нанокompозиты. Основные методы их получения. Гель-золь технологии.
5	Обзор состояния и перспектив развития нанотехнологий.	Современное состояние и перспективы развития производства нанокompозитов в мире и в России.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1	Современные представления о нанобъектах. Свойства нанобъектов и средства исследования.	1	УО	ПК-18
2	2	Нанотехнологии. Синтез нанобъектов.	1	УО	ПК-18
3	3	Полимеры как нанобъекты.	1	УО	ПК-18
4	4	Молекулярные нанокompозиты и методы их получения	1	УО	ПК-18

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 источниках литературы и ЭОС и ее использование при подготовке контрольной работы (реферата), а также при подготовке к практическим занятиям и зачету. Перечень тем рефератов 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 выполнения контрольной работы (реферата)

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах проверки письменной контрольной работы (реферата).

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача контрольной работы.

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, 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. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Этапом устного опроса является беседа. Беседа – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

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

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

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

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

Критерии для оценивания выполнения контрольной работы (реферата)

Контрольная работа выполняется в виде реферата. 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, 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.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил все задания, предусмотренные календарным планом проведения практических занятий, подготовил и защитил контрольную работу (реферат) 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
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: - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанообъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанообъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - общие представления о нанокompозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации)
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

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 освоения компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	Устный опрос	С оценкой «отлично» или «хорошо»	С оценкой «удовлетворительно»	С оценкой «неудовлетворительно»
	Выполнение контрольной работы (реферата)	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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень освоения компетенции	
		освоена	не освоена
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
готовностью использовать	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 Знать:	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>знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	<p>- общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанобъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанобъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - общие представления о нанокompозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий</p> <p>Уметь: - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации)</p> <p>Владеть: - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>
--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

1. Современные представления о размерности объектов нашего мира: макромир, микромир, наномир, фемтомир.
2. Роль и место нанобъектов и нанотехнологий в современном мире.
3. Краткая история возникновения и развития представлений о наномире и нанотехнологиях.
4. Природные и искусственные нанобъекты и наноструктуры
5. Аллотропные формы углерода: графит, алмаз, графен, фуллерены. Углеродные нанотрубки.
6. Нанотехнологии. Основные представления о нанотехнологиях как об операциях синтеза и использования нанобъектов.
7. Технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх».
8. Полимеры как совокупности нанобъектов.
9. Макромолекулы и их кластеры как объекты наномира.
10. Самопроизвольная сборка макромолекул в регулярные структуры.
11. Надмолекулярные структуры как результат процессов самосборки макромолекул. Идеи акад. В.А. Каргина об их роли в синтезе и полимеров и формировании их свойств.
12. Синтез полимерных нанобъектов.
13. Специфические методы синтеза полимерных нанобъектов: эмульсионная полимеризация.
14. Некоторые особые свойства нанолатексов, обусловленные наноразмерами составляющих их частиц полимеров.
15. Самосборка частиц в нанолатексах при образовании из них пленок.
16. Приборы для исследования нанобъектов и их свойств и принципы их действия

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными 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, лидерских качеств (включая проведение 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);

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;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

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 модификации полимеров.

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 обучающиеся 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).

7.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным 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:

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 практическим (семинарским) 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.

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.

По выполнению контрольной работы

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. Контрольная работа выполняется в виде реферата. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы (реферата) состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

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, защита реферата. Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Критерии оценивания приведены в п. 6

Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента. Примерные темы рефератов приведены в разделе 6.5

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию реферата согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;

- затем представить реферат руководителю в письменной форме;

- в итоге выступить на зачетном занятии с 5–7-минутной презентацией своего доклада, ответить на вопросы студентов группы.

Требования:

- к оформлению реферата: 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 реферата скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема реферата, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки;

- к структуре реферата: оглавление, введение (отмечаются актуальность, цель и задачи), основная часть, выводы автора, список литературы (не менее пяти позиций).

Объём реферата согласовывается с преподавателем (обычно от 10 до 20 страниц).

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
Рамбиди, Н. Г. Структура полимеров - от молекул до наноансамблей [Текст] : учеб. пособ. / Н.Г. Рамбиди. - Долгопрудный : Интеллект, 2009. - 263 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Основы прикладной нанотехнологии [Текст] : монография / ред. В. И. Балабанов. - М. : Магистр, 2007. - 206 с. : ил.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения : 20.06.2017).
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 20.06.2017).

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 № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 183)	приспособлено
Учебная лаборатория № 165 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	Учебные столы, стулья, доска, мел Стеклоянная и фарфоровая химическая посуда, электронные весы ЕК-610, сушильный шкаф, водяные бани, термостаты, колбонагреватели, лабораторные установки для синтеза латексов, фотоэлектроколориметр КФК-2 для определения размера частиц	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов № 158	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью	приспособлено

г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86	просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	
------------------------------------	---	--

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

Лицензия: [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://www.novomoskovskuniversity.ru/branch/EMDEPT-DreamSparkPremiumhttp://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214

2 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFirefox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 AdobeAcrobatReader - ПО [Acrobat Reader DC](http://www.adobe.com/ru/acrobat/reader) и мобильное приложение AcrobatReader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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 электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«Нанотехнологии и наноматериалы»

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 2 /72. Контактная работа 8 час., из них лекционные 4, практические – 4. Самостоятельная работа студента 60 час, подготовка к промежуточной аттестации- 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.10.ДВ.06.02 «Нанотехнологии и наноматериалы» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Является дисциплиной по выбору, изучается в 8 семестре на 4 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Органическая химия, Физическая химия, Основы нанохимии, Коллоидная химия, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Основы научных исследований (или Основы постановки эксперимента), Технология переработки полимеров

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся общих представлений о наноматериалах и нанотехнологиях, а также возможности их использовании в производстве и переработке полимерных материалов

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование общих представлений о наномире и наноматериалах, истории возникновения, современном состоянии и перспективах развития этой области;
- приобретение знаний о нанотехнологиях как операциях с нанобъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др.
- приобретение знаний о нанокomпозиционных материалах и способах их получения,
- формирование и развитие умений поиска информации в области создания наноматериалов и нанотехнологий,
- приобретение и формирование навыков лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.
- приобретение и формирование навыков анализа и систематизации научно-технической информации по технологиям наноматериалов.

4. Содержание дисциплины

Введение. Современные представления о нанобъектах. Свойства нанобъектов и средства исследования. Нанотехнологии. Синтез нанобъектов. Полимеры как нанобъекты. Макромолекулярный дизайн. Молекулярные композиты. Материалы с сетчатой структурой. Обзор состояния и перспектив развития нанотехнологий.

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
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие вопросы науки о наномире, историю возникновения и развития нанотехнологий, - общие представления о нанотехнологиях как операциях с нанобъектами, технологии «снизу вверх», «сверху-вниз», самосборки и др. - общую характеристику полимеров как естественных нанобъектов: макромолекулы, их кластеры, надмолекулярные структуры, нанодисперсии. - представления о нанокomпозитах, способах их синтеза и соответствующих технологий <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания при синтезе наноматериалов (нанодисперсий методом эмульсионной полимеризации) <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками лабораторного синтеза нанодисперсий и исследования их свойств.

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Перечень тем рефератов

1. Нанообъекты и нанотехнологии в современном мире.
2. История возникновения и развития представлений о наномире и нанотехнологиях.
3. Природные и искусственные нанообъекты и наноструктуры.
4. Аллотропные формы углерода: графит, алмаз, графен, фуллерены.
5. Нанопорошки: получение, свойства и применение.
6. Нановолокна: получение, свойства и применение.
7. Нанотрубки: получение, свойства и применение.
8. Нанотехнологии. Технологии «сверху-вниз» и «снизу-вверх».
9. Полимерные наноматериалы. Получение, свойства и применение.
10. Магнитные полимерные нанокомпозиты.
11. Электро- и теплопроводные нанокомпозиты

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Нанотехнологии и наноматериалы»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Форма обучения *заочная*


В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Составители (разработчики) рабочей программы  /Коробко Е.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

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

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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.
« 27 » 2017 г.



Рабочая программа дисциплины

Спортивные игры

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная
(очная, очно-заочная и др.)

г. Новомосковск – 2017г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	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	19
6.5	Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	10
7	Методические указания по освоению дисциплины	11
7.1	Образовательные технологии	12
7.2	Лекции	12
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. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	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 (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) «Технология и переработка полимеров» (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 ОПОП

Дисциплина «Спортивные игры» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) Б1.В.10.ДВ.01 «Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту». Является дисциплиной по выбору 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 ОПОП)	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)	12		4		4		4
В том числе:							
Лекции	-	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)							
Контрольные занятия, тесты (КЗ)	12		4		4		4
Самостоятельная работа (всего)	316	54	50	54	50	54	54
В том числе:							
Реферат (для освобожденных от ПЗ)							
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>							
Самостоятельные занятия избранным видом спорта		50	50	50	50	50	54
Вид аттестации (зачет)							
Общая трудоемкость ак.час.	328	54	54	54	54	54	58

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.			2	40	42		ОК-8
2	Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.			2	40	42		ОК-8
3	Методика выполнения тестов комплекса ГТО.			2	10	12		ОК-8
4	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий.			2	10	12		ОК-8
5	Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.			2	180	182		ОК-8
6	Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта			2	10	12		ОК-8
7	Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)				26	26		ОК-8
	Всего			12	316	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

Практические занятия не предусмотрены

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС: самостоятельные занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений, 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: <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
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования; - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих тестов, написания реферата.

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

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины, организуется в формах:

- тестирования;
- написания реферата.

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

- проверки выполнения реферата;
- проверки выполнения тестов;
- ответов у доски

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	Тестирование	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача письменных домашних заданий, тестов, реферата.

Критерии для оценивания тестирования

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее чем на 60% вопросов теста.

Критерии для оценивания устного опроса

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

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

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

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

Критерии для оценивания реферата

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполнил все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент выполнил основные требования к реферату, но при этом допустил недочёты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент существенно отступил от требований к реферату: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Реферат, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, не оценивается.

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

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил реферат, выполнил 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»
	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>	<p>Демонстрирует полное или частичное понимание проблемы.</p> <p>Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы.</p> <p>Задания не выполнены.</p>
<p>способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)</p>	<p>Студент должен:</p> <p>Знать: - научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;</p> <p>- социально-биологические основы физической культуры;</p> <p>- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;</p> <p>- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;</p> <p>- правила и способы планирования индивидуальных занятий;</p> <p>- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях</p> <p>Уметь: - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;</p> <p>- уметь осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;</p> <p>- обслуживать спортивно-массовые мероприятия в качестве судьи по одному из видов спорта.</p> <p>Владеть: - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья и физического самосовершенствования;</p> <p>- 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</p>	<p>Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы.</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>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</p> <p>Решение практических заданий не предложено</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>

6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

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».

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 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 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.

7.6 Методические указания для студентов

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	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?	Да

Д.И. Менделеева». Сост. А.Ю.Герасимов, В.А.Золотов. Новомосковск 2014	id=929	
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
Спртивный зал корпус №4	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр, раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Спортивный зал корпус №1	Шведские стенки, навесные перекладины, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр, тренажерная комната (штанги, гири, гантели, тренажеры), раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Стадион	Легкоатлетическое ядро с беговой дорожкой 400м. и секторами для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок, раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Лекционная аудитория №108 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ)	Меловая доска, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС). Комплект учебной мебели.	приспособлено*
Аудитория для 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
«Спортивные игры»

1 Общая трудоемкость (час): 328. Контактная работа 12 час. из них: контрольные занятия 12. Самостоятельная работа студента 316 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается в 1-6 семестре на 1-3 курсе.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Спортивные игры» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) Б1.В.10.ДВ.01 «Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту». Является дисциплиной по выбору 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, самОПОпределение 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 ОПОП)	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;

		<ul style="list-style-type: none"> - 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 «Спортивные игры»
на 2018/2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 "Химическая технология"

Направленность (профиль) подготовки: Технология и переработка полимеров

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения и изменения:


1. Изменено наименование министерства (основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018г.);

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. В программное обеспечение: вместо The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-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 доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»
Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к.х.н., ст. научный сотрудник

 (Алексеев А.А.)

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.
2017 г.



Рабочая программа дисциплины

Общая физическая подготовка

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения заочная
(очная, очно-заочная и др.)

г. Новомосковск – 2017г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	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	19
6.5	Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	10
7	Методические указания по освоению дисциплины	11
7.1	Образовательные технологии	12
7.2	Лекции	12
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. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	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 (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) «Технология и переработка полимеров» (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 ОПОП

Дисциплина «Общая физическая подготовка» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) Б1.В.10.ДВ.01 «Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту». Является дисциплиной по выбору 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 ОПОП)	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)	12		4		4		4
В том числе:							
Лекции	-	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)							
Контрольные занятия, тесты (КЗ)	12		4		4		4
Самостоятельная работа (всего)	316	54	50	54	50	54	54
В том числе:							
Реферат (для освобожденных от ПЗ)							
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>							
Самостоятельные занятия избранным видом спорта		50	50	50	50	50	54
Вид аттестации (зачет)							
Общая трудоемкость ак.час.	328	54	54	54	54	54	58

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.			2	180	182		ОК-8
2	Специальная физическая подготовка в избранном виде спорта.			2	40	42		ОК-8
3	Методика выполнения тестов комплекса ГТО.			2	10	12		ОК-8
4	Основы методики самостоятельных занятий в избранном виде спорта, самоконтроль в процессе этих занятий.			2	10	12		ОК-8
5	Занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений.			2	40	42		ОК-8
6	Правила соревнований и судейство в избранном виде спорта			2	10	12		ОК-8
7	Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП)				26	26		ОК-8
	Всего			12	316	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 гони, 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

Практические занятия не предусмотрены

5.5 Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6 Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС: самостоятельные занятия избранным видом спорта или системой физических упражнений, 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 самосовершенствования; - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения и для обеспечения полноценной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

6.2 Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих тестов, написания реферата.

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

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины, организуется в формах:

- тестирования;
- написания реферата.

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

- проверки выполнения реферата;
- проверки выполнения тестов;
- ответов у доски

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
1	2	3	4	5
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	Не участвовал
	Тестирование	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
	Уровень использования дополнительной литературы	Без помощи преподавателя	По указанию преподавателя	С помощью преподавателя

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременная сдача письменных домашних заданий, тестов, реферата.

Критерии для оценивания тестирования

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее чем на 60% вопросов теста.

Критерии для оценивания устного опроса

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

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

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

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

Критерии для оценивания реферата

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса. Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент выполнил все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент выполнил основные требования к реферату, но при этом допустил недочёты: имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент существенно отступил от требований к реферату: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Реферат, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, не оценивается.

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

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил реферат, выполнил 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 Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов Решение практических заданий не предложено Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

6.5 Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Ниже представлены примеры вопросов и заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. Полный текст всех вопросов и заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении 2.

Примеры тестового контроля по темам дисциплины

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» .

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 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 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.

7.6 Методические указания для студентов

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	Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?	Да

Д.И. Менделеева». Сост. А.Ю.Герасимов, В.А.Золотов. Новомосковск 2014	id=929	
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
Спртивный зал корпус №4	Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр, раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Спортивный зал корпус №1	Шведские стенки, навесные перекладины, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр, тренажерная комната (штанги, гири, гантели, тренажеры), раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Стадион	Легкоатлетическое ядро с беговой дорожкой 400м. и секторами для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок, раздевалки, душевые, туалеты	приспособлено*
Лекционная аудитория №108 г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ)	Меловая доска, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС). Комплект учебной мебели.	приспособлено*
Аудитория для 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»

1 Общая трудоемкость (час): 328. Контактная работа 12 час. из них: контрольные занятия 12. Самостоятельная работа студента 316 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается в 1-6 семестре на 1-3 курсе.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая физическая подготовка» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) Б1.В.10.ДВ.01 «Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту». Является дисциплиной по выбору 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, самОПОпределение 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 ОПОП)	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;

		<ul style="list-style-type: none"> - 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»
на 2018/2019 учебный год**

Направление подготовки: 18.03.01 "Химическая технология"

Направленность (профиль) подготовки: Технология и переработка полимеров

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения и изменения:


1. Изменено наименование министерства (основание: Указ Президента РФ «О структуре федеральных органов исполнительной власти» от 15.05.2018г.):

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. В программное обеспечение: вместо The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-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 доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»
Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к.х.н., ст. научный сотрудник

 (Алексеев А.А.)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Новомосковский институт (филиал)



УТВЕРЖДАЮ

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

Земляков Ю.Д.

2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Вычислительная математика»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

"Технология и переработка полимеров"

Форма обучения

зочная

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	4
4	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	4
5	Структура и содержание дисциплины	5
5.1	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5.2	Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	6
5.3	Содержание дисциплины	6
5.4	Тематический план практических занятий	7
5.5	Тематический план лабораторных работ	7
5.6	Курсовые работы	7
5.7	Внеаудиторная СРС	7
6	Оценочные материалы	7
6.1	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	8
6.2	Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	9
6.3	Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	9
6.4	Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
6.5	Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	10
7	Методические указания по освоению дисциплины	11
7.1	Образовательные технологии	11
7.2	Лекции	11
7.3	Занятия семинарского типа	12
7.4	Самостоятельная работа студента	12
7.5	Методические рекомендации для преподавателей	12
7.6	Методические указания для студентов	13
7.7	Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	15
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
8.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
8.2	Информационные и информационно-образовательные ресурсы	16
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	18
	Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС	19
	Приложение 3. Задания к текущему контролю успеваемости	34

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам 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, направленность (профиль) Технология и переработка пластмасс (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи преподавания дисциплины:

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

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

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

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

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

	<p>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>	<p>прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления</p>
--	--	---

Этап освоения: базовый.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

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

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Лаб. занятия час.				
1	Элементы теории погрешностей	0,5	-	5	5,5	РЗ	ПК-2
2	Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	0,5	2	5	7,5	ВР, РЗ, Т2аб	ПК-2
3	Решение систем линейных и нелинейных уравнений	0,5	2	10	12,5	ВР, РЗ	ПК-2
4	Приближение функций одной переменной (интерполирование функций)	0,5	2	10	12,5	ВР, РЗ, Т4	ПК-2

5	Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций)	1	2	8	11	ВР, РЗ	ПК-2
6	Численное дифференцирование и интегрирование	0,5	2	8	10,5	ВР, РЗ, Т6	ПК-2
7	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	0,5	-	8	8,5	РЗ	ПК-2
	<i>В том числе текущий контроль</i>		-		4		
	Всего	4	10	54	72		-

* СРС – самостоятельная работа студента

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

5.3. Содержание дисциплины

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

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 5 лабораторных работ.

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

4	5	Аппроксимация функции одной переменной методом наименьших квадратов	2	Отчет, РЗ	ПК-2
5	6	Вычисление определенного интеграла численными методами	2	Отчет, РЗ, Т6	ПК-2

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего индивидуального расчетного задания

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

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

- устного опроса (фронтальной беседы по результатам выполнения контрольной работы);
- тестирования (компьютерного);

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

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

- проверки выполнения лабораторных работ;

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

Критерии для оценивания устного опроса

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

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

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

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

Критерии для оценивания компьютерного тестирования

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее, чем на 60% вопросов теста.

Критерии для оценивания защиты лабораторных работ

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

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

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

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

Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

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

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Цель контроля достигается при выполнении и защиты обучающимися лабораторных работ, обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные	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

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)	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»
	<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 частичное понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.
готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	<p>Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач</p> <p>Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления</p>	<p>Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы.</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>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов</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 ВР является показателем текущего контроля. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе с использованием табличного процессора. Разработано 40 вариантов заданий, подобных показанному в примере.

Пример заданий к лабораторной работе 1.

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

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

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

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены занятиями лекционного и семинарского типа. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых дискуссий,

ролевых игр, анализа ситуаций и имитационных моделей), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

7.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

7.3 Занятия семинарского типа

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

Лабораторные работы

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

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

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

7.4 Самостоятельная работа студента

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

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить 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 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, а именно презентации лекций, наглядные пособия, компьютерное тестирование.

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

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

Организация лекционных занятий

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

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

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

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

Организация лабораторного практикума

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

Студент не допускается к выполнению лабораторной работы, если:

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

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

в) имеются невыполненные ранее лабораторные работы.

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

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

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

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

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

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

Отметка о защите лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе.

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

7.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

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

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

По подготовке к лабораторному практикуму

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

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

Для подготовки к выполнению лабораторной работы необходимо:

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

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

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

Студент не допускается к выполнению лабораторной работы, если:

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

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

в) имеются невыполненные ранее лабораторные работы.

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

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

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

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

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

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

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

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

Отметка о защите лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе.

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

По организации самостоятельной работы

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

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее суть.
3. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

По работе с литературой

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

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

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

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009, 24 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Элементарная теория погрешностей. Методические указания. / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева,	Библиотека НИ РХТУ	Да

Новомосковский институт. Новомосковск, 2009. –32 с.		
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт; Новомосковск, 2009,- 48 с.т. Новомосковск, 2008, 32 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численные методы интерполяции на ЭВМ. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт Новомосковск, 2010.- 36 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Численные методы интегрирования на ЭВМ. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2008, 28 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч. /П.Е. Данко и др. – 7-е изд., испр. – М.: ОНИКС: Мир и Образование, 2009. – 368с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 5.06.2017).

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

3 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата 5.06.2017).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд213 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)	Учебная мебель. Компьютер в сборе (3 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным	приспособлено*

с.к.)	ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	
-------	--	--

* 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 службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.

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

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

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Табличный процессор LibreOffice Calc. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

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

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01 Вычислительная математика

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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

3. Цель и задачи изучения дисциплины

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

Задачи преподавания дисциплины:

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

4. Содержание дисциплины

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

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	<p>Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач</p> <p>Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления</p>

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Контрольная работа (Индивидуальное домашнее расчетное задание)

Задание 1

Определить какое равенство точнее.

Задание 2

Округлить сомнительные цифры числа, оставив только верные знаки:

А) в узком смысле (гарантированный результат)

Б) в широком смысле (в форме Крылова)

Задание 3

Отделить корни уравнений:

А) аналитически

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

В) графически

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

Задание 4

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

Задание 5

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

Задание 6

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

Задание 7

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

Задание 8

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

Задание 9

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

Задание 10

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

Задание 11

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

1. Варианты задания 1 и 2

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

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

Индивидуальные задания к номерам 3-6

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

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

Индивидуальные задания к номерам 7-8

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

Индивидуальные задания к номерам 9-10

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

Образец выполнения контрольной работы
по курсу «Вычислительная математика»

Задание 1

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

Решение

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

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

2. Вычислим предельные абсолютные погрешности каждого выражения:

$$\Delta a = |5,83095 - 5,83| = 0,00095 \quad \Delta c = |0,529411 - 0,529| = 0,000411$$

3. Вычислим предельные относительные погрешности каждого выражения:

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

4. Сравним результаты.

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

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

Задание 2

Округлить сомнительные цифры числа, оставив только верные знаки:

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

Решение А)

Определим приближенно верные цифры числа добавлением погрешности

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

2. Проверяем по определению верность последней выделенной цифры 3,

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

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

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

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

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

6. Вновь проверяем по определению верность последней цифры округленного числа

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

$$72,353 \approx 72$$

7. Повторим проверку для числа 72

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

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

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

Ответ: Число 72 – верное в узком смысле.

Решение Б)

1. $2,3544$ ($\delta a = 0,2\%$) Известна относительная погрешность числа. Для округления нужно знать абсолютную погрешность числа. Вычислим абсолютную погрешность числа: $\Delta a = 0,02\% \times 2,3544 = 0,002 \times 2,3544 = 0,0047$

2. Определяем приближенно верные цифры числа добавлением погрешности

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

2. Проверяем по определению верность последней выделенной цифры 5,

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

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

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

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

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

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

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

Задание 3

Отделить корни уравнений:

А) аналитически $5^x - 6x - 3 = 0$

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

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

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

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

Решение А)

Отделить аналитически корни уравнения: $5^x - 6x - 3 = 0$

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

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

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

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

Прологарифмируем последнее выражение и найдем x

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

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

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

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

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

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

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

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

Решение Б)

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

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

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

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

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

Откуда: $x_1 = -1$; $x_2 = 1$; $x_3 = 3/4 = 0,75$;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Решение В)

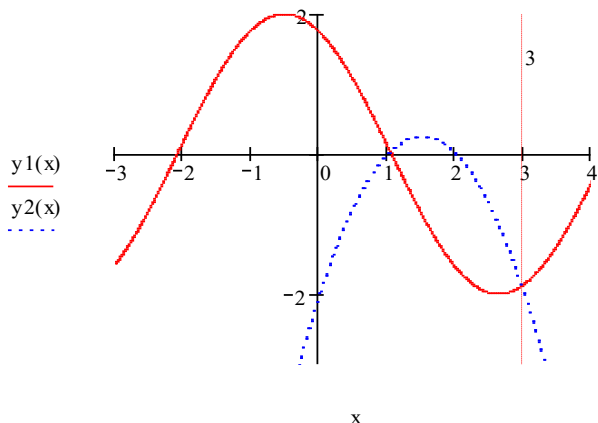
$$2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = 3 \cdot x - 2 \quad \text{графически}$$

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

1. Преобразуем исходное уравнение к виду

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

3. Построим графики этих функций



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

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

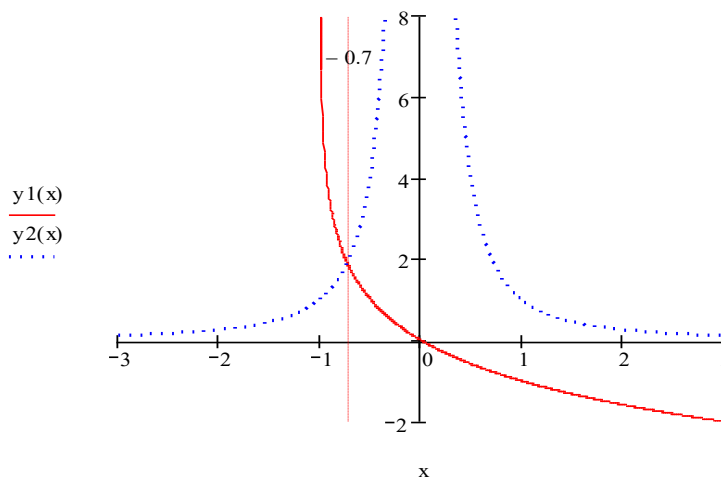
Решение Г)

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

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

$$y1 = \log_{0.5}(x + 1) = \frac{\ln(x + 1)}{\ln(0.5)}, \quad y2 = \frac{1}{x^2}$$

1. Обозначим через



2. Построим графики этих функций

3. Определим точки пересечения графиков. Графики пересекаются в одной точке: при $x \approx -0,7$. Следовательно, уравнение имеет один корень $\approx -0,7$

4. Уточним корень уравнения на отрезке $[-0,8; -0,6]$ методом половинного деления с точностью до 0,01 Для этого продолжим анализ знаков функции деля каждый отрезок имеющий корень пополам:
 обозначим концы отрезка $[a; b]$ Середина первого отрезка $c = -0,7$. Функция $f(-0,8) = 0,7594$; $f(-0,6) = -1,4558$ в середине равна $f(-0,7) = -0,3039$. Функция меняет знак на половине $[-0,8; -0,7]$. Далее будем делить уже этот отрезок пополам. Точность вычисления корня определяется в методе половинного деления половиной ширины отрезка деления. На первом шаге точность равна $(b-a)/2 = (-0,6 - (-0,8))/2 = 0,1$. Деление отрезка следует продолжать до тех пор, пока точность вычисления корня и модуль функции в середине отрезка не станут меньше требуемой точности 0,01. Результаты сведены в таблицу:

Значение a	f(a)	середина отрезка c	f(c)	Значение b	f(b)	точность (b-a)/2	Выбираем отрезок
-0,8	0,7594	-0,7	-0,3039	-0,6	-1,4558	0,1	-0,8; -0,7
-0,8	0,7594	-0,75	0,2222	-0,7	-0,3039	0,05	-0,75; -0,7
-0,75	0,2222	-0,725	-0,04	-0,7	-0,3039	0,025	-0,75; -0,725
-0,75	0,2222	-0,7375	0,0911	-0,725	-0,04	0,0125	-0,7375; -0,725
-0,7375	0,0911	-0,7313	0,0261	-0,725	-0,04	0,00625	-0,7313; -0,725
-0,7313	0,0261	-0,7281	-0,0075	-0,725	-0,04	0,003125	1,7188; 1,7344
		Корень	< 0,01			< 0,01	

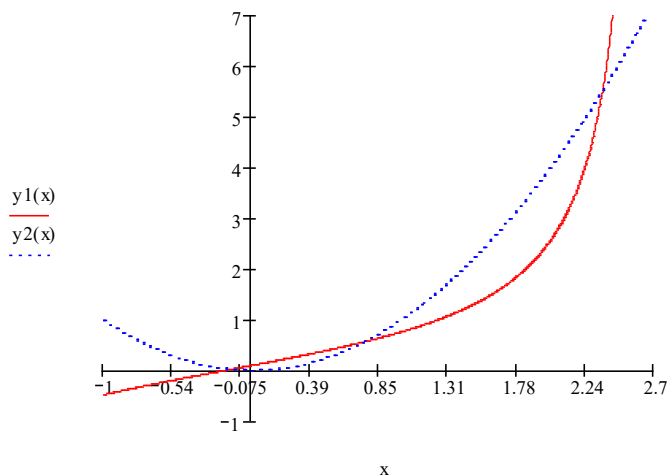
Ответ: уравнение имеет один корень равный $-0,7281 \pm 0,01$

Задание 4

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

Решение

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



3. Определим точки пересечения графиков. Графики пересекаются в трех точках: при $x \approx -0,1$; $x \approx 0,85$ и $x \approx 2,5$
4. Будем уточнять корень $x \approx 0,85$. Этот корень лежит на отрезке от 0,4 до 1.
5. Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку $[0,4; 1]$ Перепишем уравнение в виде: $tg(0,55x + 0,1) - x^2 = 0$ и обозначим функцию $f(x) = tg(0,55x + 0,1) - x^2$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

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

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

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

Задание 5

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

Решение

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

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

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:

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

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

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

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

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

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

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

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

9. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

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

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

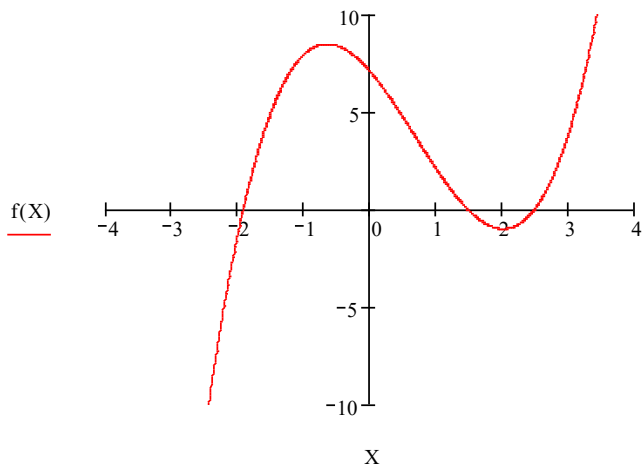
Ответ: уравнение $x^3 - 0,2x^2 + 0,5x + 1,5 = 0$ имеет корень $x = -0,9464 \pm 0,001$

Задание 6

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

Решение

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



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

- a. Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(-2) = -1$ и $f(-1) = 8$; знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$;
- b. Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:
 $f'(x) = 3x^2 - 4x - 4$
 $f'(-2) = 16$ $f'(-1) = 3$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна
- c. Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:
 $f''(x) = 6x - 4$
 $f''(-2) = -16$ $f''(-1) = -10$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.
 Все три условия применимости итерационных методов выполняются, –корень на отрезке $[-2; -1]$ единственный и его можно уточнять комбинированным методом хорд и касательных.
5. Определим начальное приближение к корню по методу касательных: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $a = -2$ (т.к. $f(-2) = -1$ и $f''(-2) = -16$), то $k_0 = -2$, а второй конец будем приближать методом хорд $z_0 = -1$.
6. Вычисления будем проводить по формулам: метода касательных: $k_{n+1} = k_n - \frac{f(k_n)}{f'(k_n)}$
 и метода хорд: $z_{n+1} = \frac{f(k_n) \cdot z_n - f(z_n) \cdot k_n}{f(k_n) - f(z_n)}$ За корень по комбинированному методу хорд и касательных выбирается середина отрезка при каждом приближении
 $x_n = \frac{k_n + z_n}{2}$
7. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

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

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

8. Теперь уточним корень на отрезке $[1; 2]$.
9. Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку $[1; 2]$:
 a. Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(1) = 2$ и $f(2) = -1$; знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$;
- b. Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:
 $f'(x) = 3x^2 - 4x - 4$
 $f'(1) = -5$ $f'(2) = 0$ Производная на конце $b = 2$ равна нулю. Отрезок надо сузить с конца $b = 2$. Сузим отрезок до точки $b = 1,9$. Проверим в точке $b = 1,9$ значения функции и первой производной от функции: $f(1,9) = -0,961$ $f'(1,9) = -0,7$ Производные на концах отрезка $[1; 1,9]$ имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна.
- c. Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:
 $f''(x) = 6x - 4$
 $f''(1) = 2$ $f''(1,9) = 7,4$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.
 Все три условия применимости итерационных методов выполняются, –корень на отрезке $[1; 1,9]$ единственный и его можно уточнять комбинированным методом хорд и касательных.
10. Определим начальное приближение к корню по методу касательных: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $a = 1$ (т.к. $f(1) = 2$ и $f''(1) = 2$), то $k_0 = 1$, а второй конец будем приближать методом хорд $z_0 = 1,9$.
11. Вычисления будем проводить по формулам: метода касательных: $k_{n+1} = k_n - \frac{f(k_n)}{f'(k_n)}$
 и метода хорд: $z_{n+1} = \frac{f(k_n) \cdot z_n - f(z_n) \cdot k_n}{f(k_n) - f(z_n)}$ За корень по комбинированному методу хорд и касательных выбирается середина отрезка при каждом приближении
 $x_n = \frac{k_n + z_n}{2}$

12. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

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

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

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

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

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

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

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

$$f'(2) = 0 \quad f'(3) = 11 \quad \text{Производная на конце } a = 2 \text{ равна нулю. Отрезок надо сузить с конца } a = 2. \text{ Сузим}$$

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

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

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

$$f''(2,1) = 8,2 \quad f''(3) = 14 \quad \text{Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на}$$

отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.

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

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

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

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

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

середина отрезка при каждом приближении

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

17. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

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

Вычисления следует закончить, когда функция $f(x_n)$ и разность $|k_n - z_n|/2$ станут меньше требуемой точности 0,001. Третий корень равен $2,4728 \pm 0,001$.

Ответ: уравнение $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ имеет три корня: $-1,9354 \pm 0,001$; $1,4626 \pm 0,001$; $2,4728 \pm 0,001$

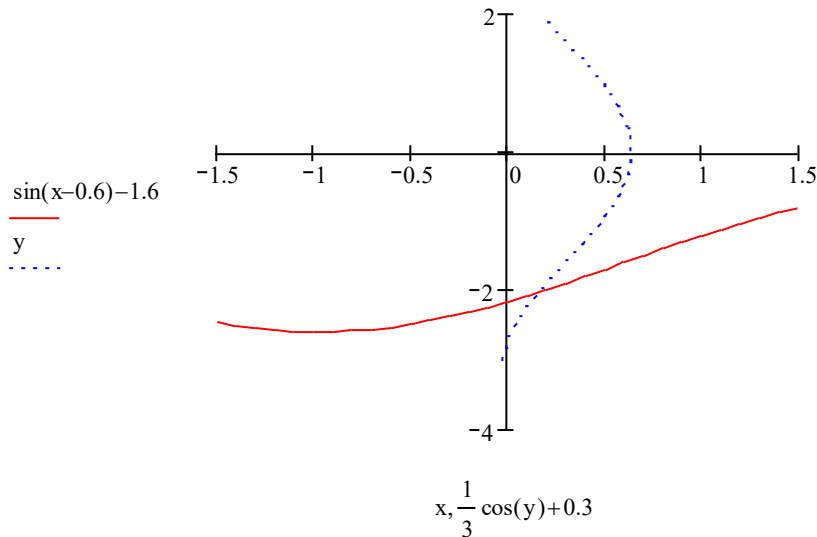
Задание 7

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

$$\begin{cases} \sin(x - 0,6) - y = 1,6 \\ 3x - \cos(y) = 0,9 \end{cases}$$

Решение

1. Выразим из первого уравнения величину y : $y = \sin(x - 0,6) - 1,6$, а из второго уравнения величину x : $x = 1/3 \cos y + 0,3$ и построим графики этих функций в координатах xOy



2. Графики пересекаются в точке $x \approx 0,2$ и $y \approx -2$. Примем эти значения за начальное приближение.
3. Для выполнения расчетов построим итерационные уравнения. Для этого выразим из каждого исходного уравнения одну разную переменную. Пусть из первого уравнения выразим величину y : $y = \sin(x-0,6) - 1,6 = z2(x,y)$, а из второго уравнения величину x : $x = 1/3 \cos(y) + 0,3 = z1(x,y)$
4. Убедимся, что построенные итерационные уравнения обладают сходимостью и позволят вычислить корни системы уравнений с заданной точностью. Вычислим значения производных от итерационных функций $z1 = x = 1/3 \cos y + 0,3$ и $z2 = y = \sin(x-0,6) - 1,6$ в точке принятой за начальное приближение:

$$\frac{\partial z1}{\partial x} = 0; \quad \frac{\partial z1}{\partial y} = -\frac{1}{3} \sin y = 0,3031; \quad \frac{\partial z2}{\partial x} = \cos(x - 0.6) = 0,9211; \quad \frac{\partial z2}{\partial y} = 0$$

Чтобы итерационные уравнения обладали сходимостью, необходимо чтобы:

$$\left| \frac{\partial z1}{\partial x} \right| + \left| \frac{\partial z2}{\partial x} \right| = 0 + 0,9211 \leq 1; \quad \left| \frac{\partial z1}{\partial y} \right| + \left| \frac{\partial z2}{\partial y} \right| = 0,3031 + 0 \leq 1; \quad \text{Так как оба условия меньше}$$

единицы, то итерационные уравнения обладают сходимостью и можно воспользоваться ими для вычисления корней.

5. Подставим начальные приближения в итерационные формулы:
 $x_1 = 1/3 \cos(-2) + 0,3 = 0,1613$
 $y_1 = \sin(0,2-0,6) - 1,6 = -1,9894$
6. Полученные значения x и y вновь подставим в итерационные формулы. Вычисления продолжим до тех пор, пока разности между приближениями не станут меньше 0,001.
7. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	x_n	y_n	$f1(x_n, y_n)$	$f2(x_n, y_n)$	$|x_{n+1} - x_n|$	$|y_{n+1} - y_n|$
0	0.2000	-2.0000	0.0106	0.1161	0.0387	0.0106
1	0.1613	-1.9894	-0.0354	-0.0096	0.0032	0.0354
2	0.1645	-2.0249	0.0029	0.0320	0.0107	0.0029
3	0.1538	-2.0219	-0.0097	-0.0026	0.0009	0.0097
4	0.1547	-2.0315	0.0008	0.0087	0.0029	0.0008
5	0.1518	-2.0307	-0.0026	-0.0007	0.0002	0.0026
6	0.1520	-2.0333	0.0002	0.0002	0.0007	0.0002
7	0.1513	-2.0331	-0.0007	-0.0002		

Ответ: заданная система нелинейных уравнений имеет решение в точке $X=0,15 \pm 0,01$ и $y = -2,03 \pm 0,01$.

Задание 8

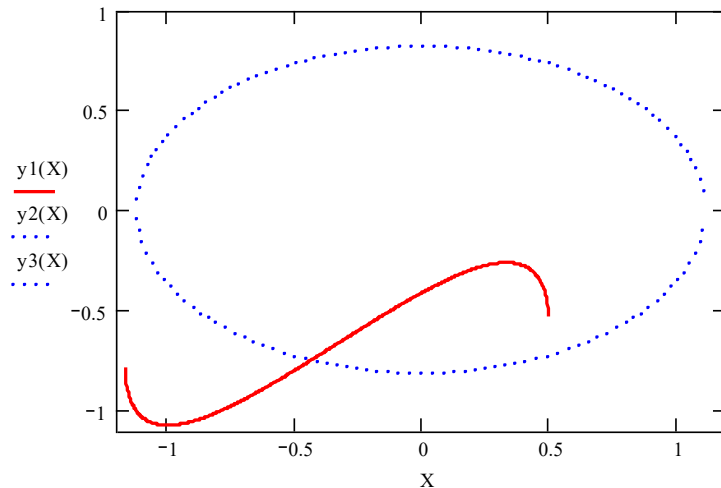
Используя метод Ньютона, решить систему нелинейных уравнений с точностью 0,001.

$$\begin{cases} \sin(2x - y) - 1,2x = 0,4 \\ 0,8x^2 + 1,5y^2 = 1 \end{cases}$$

Решение

1. Отделим корни графически. Для этого выразим из каждого уравнения величину y :
 $y1(x) = 2x - \arcsin(0,4+1,2x)$

$$y2(x) = \pm \sqrt{\frac{1 - 0,8x^2}{1,5}} \quad | \text{ и построим графики этих функций}$$



2. Система уравнений имеет два решения: графики пересекаются в двух точках: $(x \approx -0,4; y \approx -0,75)$ и $(x \approx 0,5; y \approx -0,75)$
3. Будем уточнять второе решение системы. Примем за начальное приближение значения $x \approx 0,5; y \approx -0,75$.
4. Для уточнения корней методом Ньютона приведем систему уравнений к виду:

$$\begin{cases} f1(x, y) = \sin(2x - y) - 1,2x - 0,4 \\ f2(x, y) = 0,8x^2 + 1,5y^2 - 1 \end{cases}$$

5. Для уточнения корней методом Ньютона построим матрицу частых производных от исходных функций $f1$ и $f2$ по каждой из неизвестных x и y :

$$\begin{aligned} \frac{\partial f1}{\partial x} &= 2 \cos(2x - y) - 1,2 & \frac{\partial f1}{\partial y} &= -\cos(2x - y) \\ \frac{\partial f2}{\partial x} &= 1,6x & \frac{\partial f2}{\partial y} &= 3y \end{aligned}$$

6. Тогда матрица Якоби примет вид

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial f1}{\partial x} & \frac{\partial f1}{\partial y} \\ \frac{\partial f2}{\partial x} & \frac{\partial f2}{\partial y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \cos(2x - y) - 1,2 & -\cos(2x - y) \\ 1,6x & 3y \end{bmatrix}$$

7. Формулы Ньютона для системы двух уравнений имеют вид

$$x_{n+1} = x_n + hx \quad y_{n+1} = y_n + hy$$

где n – номер итерации, при $n=0$ $x_0 \approx 0,5; y_0 \approx -0,75$.

$$hx \text{ – погрешность вычисления значения } x: hx = \frac{\Delta x}{\Delta}$$

$$hy \text{ – погрешность вычисления значения } y: hy = \frac{\Delta y}{\Delta}$$

Δ – определитель матрицы Якоби J : для нашей матрицы Якоби

$$\Delta := (2 \cdot \cos(2 \cdot x - y) - 1,2) \cdot 3 \cdot y + \cos(2 \cdot x - y) \cdot 1,6 \cdot x = \frac{\partial f1}{\partial x} \cdot \frac{\partial f2}{\partial y} - \frac{\partial f2}{\partial x} \cdot \frac{\partial f1}{\partial y}$$

Δx – алгебраическое дополнение по переменной x в матрице Якоби:

$$\Delta x := \cos(2 \cdot x - y) \cdot f2(x, y) - 3 \cdot y \cdot f1(x, y)$$

Δy – алгебраическое дополнение по переменной y в матрице Якоби:

$$\Delta y := f1(x, y) \cdot 1,6 \cdot x - f2(x, y) \cdot (2 \cdot \cos(2 \cdot x - y) - 1,2)$$

8. Начальные значения подставим в итерационные формулы и получим первое приближение к решению системы уравнений. Полученные значения x и y вновь подставим в итерационные формулы. Вычисления продолжим до тех пор, пока разности между приближениями не станут меньше 0,001.
9. Результаты вычислений представим в виде таблицы

n	x_n	y_n	$f1(x,y)$	$f2(x,y)$	$\frac{\partial f1}{\partial x}$	$\frac{\partial f1}{\partial y}$	$\frac{\partial f2}{\partial x}$	$\frac{\partial f2}{\partial y}$	Δ	Δx	Δy	hx	hy
0	0,5	-0,75	-0,016	0,0437	-1,5565	0,1782	0,80	-2,25	3,3595	-0,438	0,0553	-0,013	0,0165
1	0,487	-0,7335	0,0063	-0,0032	-1,4726	0,1363	0,7792	-2,2005	3,1342	0,0142	0,0001	0,0045	0
2	0,4915	-0,7335	-0,0004	0,0003	-1,4904	0,1452	0,7864	-2,2005	3,1654	-0,0009	0,0001	-0,0003	0
3	0,4912	-0,7335	0,0001	0,0001									

Ответ: система уравнений имеет решение в точке $x = 0,4912 \pm 0,0003$ и $y = -0,7335 \pm 0,0001$.

Задание 9

Вычислить определенный интеграл $\int_{0,7}^{1,3} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 0,3}}$ по формуле трапеций с тремя десятичными знаками после запятой.

Решение

1. Определим количество отрезков n , на которые надо разбить интервал интегрирования от 0,7 до 1,3, чтобы достичь заданной точности

вычисления интеграла 0,0005. Погрешность вычисления интеграла методом трапеций: $R = \frac{(b-a)^3}{12n^2} M_2 < 0,0005$.

где a, b – нижний и верхний пределы интегрирования, для примера $a=0,7$ и $b=1,3$;

n – количество отрезков разбиения интервала интегрирования от a до b ; M_2 – максимальное по модулю значение второй

производной от подынтегральной функции на отрезке от a до b . Отсюда найдем величину: $n^2 \geq \frac{(b-a)^3}{12 \cdot 0,0005} M_2$

2. Подынтегральная функция: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x^2 + 0,3}}$

Первая производная подынтегральной функции: $f'(x) = \frac{-2x}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^3}}$

Вторая производная подынтегральной функции:

$$f''(x) = \frac{-2(2x^2 + 0,3)^{1,5} + 2x(4x) \cdot 3/2 \cdot \sqrt{2x^2 + 0,3}}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^3}} = \frac{8x^2 - 0,6}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^5}}$$

3. Рассчитаем значения второй производной в 5 произвольных точках отрезка интегрирования:

x	0,7	0,9	1	1,1	1,3
f''(x)	1,792	1,151	0,923	0,744	0,497

4. Выбираем максимальное значение второй производной $M_2 = 1,792$

5. Рассчитаем величину n : $n^2 \geq \frac{(1,3 - 0,7)^3}{12 \cdot 0,0005} 1,792 = 64,512$, тогда $n \geq 8,04$. Примем $n = 10$.

6. Рассчитаем ширину отрезка h деления интервала интегрирования (эту величину называют шагом интегрирования)

$$h = \frac{b-a}{n} = \frac{1,3 - 0,7}{10} = 0,06$$

7. Составим таблицу значений подынтегральной функции при изменении x на отрезке от a до b с шагом $h = 0,06$ (значения x вычисляем по формуле $x_k = 0,7 + k \cdot 0,06$):

k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
x	0,7	0,76	0,82	0,88	0,94	1	1,06	1,12	1,18	1,24	1,3	Σ
f(x)	0,8839	0,8290	0,7797	0,7355	0,6955	0,6594	0,6266	0,5967	0,5694	0,5443	0,5213	
f(x ₀)+f(x ₁₀)	0,8839										0,5213	1,4051
f(x _k)		0,8290	0,7797	0,7355	0,6955	0,6594	0,6266	0,5967	0,5694	0,5443		6,0360

8. Вычисление интеграла проводим по формуле трапеций:

$$P = h \left(\frac{f(x_0) + f(x_{10})}{2} + \sum_{k=1}^9 f(x_k) \right) = 0,06 \left[\frac{1,4051}{2} + 6,0360 \right] = 0,4043$$

Ответ: Интеграл равен $0,404 \pm 0,0005$.

Задание 10

Вычислить определенный интеграл $\int_{1,2}^{1,6} \frac{\sin(2x - 2,1)}{x^2 + 1} dx$ по формуле парабол (Симпсона), разделив отрезок интегрирования на

8 частей; оценить погрешность результата, составив таблицу конечных разностей для оценки значения производной нужного порядка.

Решение

1. По заданию $n = 8$. Разделим интервал интегрирования на 8 отрезков. Рассчитаем ширину каждого отрезка (и шаг интегрирования) $h = (1,6 - 1,2)/8 = 0,05$

2. Составим таблицу значений подынтегральной функции при изменении x на отрезке от $a = 1,2$ до $b = 1,6$ с шагом $h = 0,05$ (значения x вычисляем по формуле $x_k = 1,2 + k \cdot 0,05$):

k	x	f(x)	f(x ₀); f(x ₈)	Для нечетных k	Для четных k
0	1,2	0,1211	0,1211		
1	1,25	0,1520		0,1520	
2	1,3	0,1782			0,1782
3	1,35	0,2001		0,2001	
4	1,4	0,2176			0,2176
5	1,45	0,2312		0,2312	
6	1,5	0,2410			0,2410
7	1,55	0,2473		0,2473	
8	1,6	0,2503	0,2503		
		Суммы	0,3714	0,8306	0,6368

3. Вычисление интеграла проводим по формуле парабол:
$$P = \frac{h}{3} \left(f(x_0) + 4 \sum_{k=1}^7 f(x_k) + 2 \sum_{k=2}^6 f(x_k) + f(x_8) \right) =$$

$$\frac{0,05}{3} (0,3714 + 4 \cdot 0,8306 + 2 \cdot 0,6368) = 0,0828$$

4. Для оценки точности вычисления интеграла составим таблицу конечных разностей функции до разностей до четвертого порядка включительно:

k	f(x)	$\Delta f(x)$	$\Delta^2 f(x)$	$\Delta^3 f(x)$	$\Delta^4 f(x)$
0	0,1211	0,0309	-0,0047	0,0004	-0,0005
1	0,1520	0,0262	-0,0043	-0,0001	0,0006
2	0,1782	0,0219	-0,0044	0,0005	-0,0004
3	0,2001	0,0175	-0,0039	0,0001	0,0002
4	0,2176	0,0136	-0,0038	0,0003	-0,0001
5	0,2312	0,0098	-0,0035	0,0002	
6	0,2410	0,0063	-0,0033		
7	0,2473	0,0030			
8	0,2503				

Максимальное по модулю значение разности 4-го порядка равно 0,0006

5. Погрешность вычисления интеграла по формуле парабол определяется формулой

$$Rn = \frac{(b-a)M4}{180} = \frac{(1,6-1,2) \cdot 0,0006}{180} = 0,00000133$$

Ответ: Интеграл равен $0,0828 \pm 0,00000133$.

Задание 11

Методом Эйлера решить дифференциальное уравнение первого порядка $y' = x + \sin \frac{y}{2,25}$, удовлетворяющее начальным

условиям $y(x_0) = Y_0 = 2,2$ на отрезке от $a = 1,4$ до $b = 2,4$ с шагом 0,1. В расчетах сохранять не менее 4 цифр после запятой.

Решение

1. Решение дифференциального уравнения первого порядка методом Эйлера выполняется по формулам:

$$x_k = 1,4 + k \cdot 0,1 \quad y_{k+1} = y_k + h \cdot f(x_k, y_k)$$

где k – номер точки, для которой вычисляются значения аргумента x и функции $y(x)$;

h – шаг интегрирования, $h = 0,1$ по условию;

x_k – значение аргумента в k -ой точке отрезка от $a = 1,4$ до $b = 2,4$;

y_k – значение функции $y(x)$ в k -ой точке отрезка от $a = 1,4$ до $b = 2,4$;

$f(x_k, y_k)$ – значение производной первого порядка в k -ой точке.

2. Определим количество отрезков n , на которые надо разбить интервал интегрирования от $a = 1,4$ до $b = 2,4$:

$$n = \frac{b-a}{h} = \frac{2,4-1,4}{0,1} = 10$$

3. Выполним расчет таблицы значений x_k $y_k = f(x_k, y_k)$

k	x_k	y_k	$f(x_k, y_k)$
0	1,4	2,2	2,2293
1	1,5	2,4229	2,3805
2	1,6	2,6610	2,5256
3	1,7	2,9135	2,6622
4	1,8	3,1798	2,7876
5	1,9	3,4585	2,8994
6	2	3,7485	2,9955
7	2,1	4,0480	3,0740
8	2,2	4,3554	3,1341
9	2,3	4,6688	3,1755
10	2,4	4,9864	

Ответом является таблица значений функции y_k .

Задания к текущему контролю успеваемости

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

Тема 2 Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным (Т2а,б)**Тематическая структура**

1. Основные понятия
2. Методы отделения корней
3. Основные понятия итерационных методов уточнения корней
4. Метод простых итераций
5. Метод касательных (Ньютона)
6. Метод хорд
7. Метод половинного деления
8. Модификация Ньютона-Эйлера
9. Метод секущих
10. Комбинированный метод хорд и касательных
11. Метод Верстейна

Содержание тестовых материалов**1. Основные понятия****1. Задание {{ 1 }} Т2 № 1**

Нелинейным уравнением называется зависимость вида (где функции $f(x)$, $f_1(x)$, $f_2(x)$ нелинейные относительно переменной x , переменная x независимая переменная):

- $f(x) = 0$,
- предел произведения: $S = \lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$
- $f(x) > 0$,
- $f_1(x) < f_2(x)$,
- $f_1(x) = f_2(x)$,
- $f(x) = 10$,

2. Задание {{ 2 }} Т2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

- $f(x) > 0$,
- $f_1(x) < f_2(x)$,
- $f_1(x) = f_2(x)$,
- $x = 10$.

3. Задание {{ 3 }} Т2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

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

4. Задание {{ 4 }} Т2 № 1

Корнем нелинейного уравнения называется

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

5. Задание {{ 5 }} Т2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может быть решена в:

- 2 этапа,
- 3 этапа,
- 1 этап,

6. Задание {{ 6 }} Т2 № 1

Решить нелинейное уравнение, значит,...

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

7. Задание {{ 7 }} Т2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может содержать следующие этапы:

- Отделение корней,
- определение таких участков (отрезков) изменения независимой переменной x , в пределах которых существует единственный корень заданного уравнения.
- определение таких участков (отрезков) изменения функции, в пределах которых существует определенное значение функции,

- определение таких участков, на которых $x = 0$,
- Уточнение корней.

8. Задание {{ 8 }} T2 № 1,2

Отделить корни – значит:

- определить такие отрезки изменения независимой переменной x , в пределах которых существует единственный корень заданного уравнения,
- вычислить значения корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью,
- Уточнить корни до заданной точности,
- выделить отрезки изменения независимой переменной, для которых в одной из точек каждого такого отрезка функция равна нулю.
- определить такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ обращается в тождество,

9. Задание {{ 9 }} T2 № 1,2

Определение таких отрезков изменения независимой переменной, в пределах которых существует единственный действительный корень заданного нелинейного уравнения, называют:

- определением корней,
- отделением корней,
- вычислением значений корней,
- уточнением корней

10. Задание {{ 10 }} T2 № 1,3

Уточнить корень – значит:

- определить корни нелинейного уравнения,
- вычислить значение корня на выделенном ранее отрезке,
- вычислить такое значение корня на выделенном ранее отрезке, при котором функция будет иметь значение меньше заданной погрешности,
- вычислить значение корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью,

11. Задание {{ 11 }} T2 № 1,3

Процесс вычисления значения корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью называют:

- определением корня нелинейного уравнения,
- вычислением 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

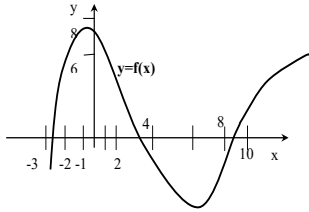
Чтобы графически отделить корни нелинейного уравнения $f(x) = 0$ необходимо:

- 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 x ,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось x ,

- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция равна 0,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти точки, в которых эта функция равна заданной величине.

17. Задание {{ 8 }} T2 № 2

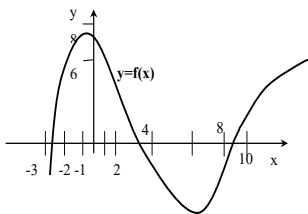
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f(x) = 0$, график которого приведен на рисунке?



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

18. Задание {{ 9 }} T2 № 2

На каких отрезках существуют корни нелинейного уравнения $f(x) = 0$, график которого приведен на рисунке?



- [-2;-1] [8;10],
- [-3;-2] [2;4] [8;10],
- [-4;4] [8;10],
- [6;8].

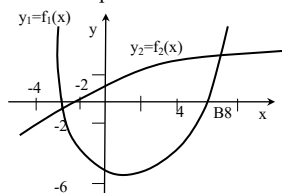
19. Задание {{ 10 }} T2 № 2

Чтобы графически отделить корни нелинейного уравнения $f_1(x)=f_2(x)$ необходимо:

- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f_1(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось y ,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f_2(x)$ и найти точки, в которых эта функция пересекает ось x ,
- в декартовой системе координат xOy построить обе функции $y_1=f_1(x)$ и $y_2=f_2(x)$ и определить отрезки x -ой координаты точек пересечения этих функций
- в декартовой системе координат xOy построить обе заданные функции $y_1=f_1(x)$ и $y_2=f_2(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эти функции равна 0,

20. Задание {{ 11 }} T2 № 2

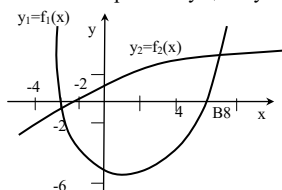
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



- 1
- 2
- 4
- 3

21. Задание {{ 12 }} T2 № 2

На каких отрезках существуют корни нелинейного уравнения $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



- [-4;-2] [-2;0]
- [-4;-2] [4;8]
- [-6;-2] [0;2]

22. Задание {{ 13 }} T2 № 2

Какие характеристики можно отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейного уравнения?:

- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота,
- наглядность,
- широта охвата диапазона исследования,
- возможность выделения всех действительных корней уравнения

23. Задание {{ 14 }} T2 № 2

Можно ли отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейного уравнения характеристики?:

- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота,
- наглядность,

24. Задание {{ 15 }} T2 № 2

Какие характеристики следует считать недостатками графического метода отделения корней нелинейного уравнения?

- наглядность
- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота.

25. Задание {{ 16 }} T2 № 2

Можно ли графическим методом отделить все действительные корни нелинейного уравнения?:

- нет, не всегда,
- можно, всегда.

26. Задание {{ 17 }} T2 № 2

Можно ли считать недостатком графического метода отделения корней нелинейного уравнения возможность использования этого метода только для простых функций, поведение которых известно?

- да, можно,
- нет, в этом его достоинство.

27. Задание {{ 18 }} T2 № 2

Что из ниже приведенного относится к алгоритму отделения корней нелинейного уравнения аналитическим способом?

- определяются точки пересечения функции с осью абсцисс,
- определяются значения функции на концах каждого из выделенных отрезков,
- определяется область допустимых значений аргумента,
- область допустимых значений аргумента разбивается на отрезки, в пределах которых функция монотонна,
- определяются точки пересечения функции с осью ординат,
- определяются окрестности точек пересечения функции с осью абсцисс.

28. Задание {{ 19 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом определять область допустимых значений аргумента?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

29. Задание {{ 20 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом разбивать область допустимых значений аргумента на отрезки, в пределах которых функция монотонна?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

30. Задание {{ 21 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом определять точки пересечения функции с осью абсцисс ?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

31. Задание {{ 22 }} T2 № 2

Если функция $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ непрерывна и на концах этого отрезка имеет разные знаки, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- четное число корней,
- функция не имеет корней.

32. Задание {{ 23 }} T2 № 2

Если функция $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ непрерывна, а знаки функции на концах отрезка одинаковы, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней или функция не имеет корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- функция не имеет корней.

33. Задание {{ 24 }} T2 № 2

Если для непрерывной функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ выполняется условие $f(a) \cdot f(b) < 0$, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,

- четное число корней,
- функция не имеет корней.

34. Задание {{25}} T2 № 2

Если для непрерывной функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ выполняется условие $f(a) \cdot f(b) > 0$, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- четное число корней,
- функция не имеет корней.

35. Задание {{26}} T2 № 2

Если на рассматриваемом отрезке функция монотонна, не имеет точек перегиба, а на концах этого отрезка знаки функции разные, то функция имеет на данном отрезке:

- нечетное число корней
- четное число корней
- единственный корень
- не имеет корней
- имеет 2 корня

36. Задание {{27}} T2 № 2

Если на рассматриваемом отрезке функция монотонна, не имеет точек перегиба, а на концах этого отрезка знаки функции одинаковы, то функция на данном отрезке имеет:

- нечетное число корней
- четное число корней
- единственный корень
- не имеет корней
- имеет 2 корня

37. Задание {{28}} T2 № 2

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

- наличия нечетного числа корней
- наличия четного числа корней
- монотонности функции
- наличия точек перегиба функции

38. Задание {{29}} T2 № 2

Условие монотонности функции на отрезке $[a; b]$ математически можно записать в виде:

- $\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) < 0$
- $f(a) \cdot f(b) > 0$

39. Задание {{30}} T2 № 2

Условие того, что функция не имеет точек перегиба на отрезке $[a; b]$ имеет вид:

- $\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) < 0$
- $f(a) \cdot f(b) > 0$

40. Задание {{31}} T2 № 2

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

- наличия нечетного числа корней
- наличия четного числа корней
- монотонности функции
- наличия точек перегиба функции

41. Задание {{32}} T2 № 2

Если значения функции $f(x) = x^2 - 5x + 1$ в точках: $f(0) = 1 > 0$; $f(2.5) = -6.25 < 0$; $f(5) = 1 > 0$, то уравнение $f(x) = 0$ при изменении x от 0 до 5:

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

42. Задание {{33}} T2 № 2

- Если на отрезке $[0;2.5]$: выполняются условия
 $f(0)f(2.5) < 0$ $f(0)f(2.5) > 0$ $f(0)f(2.5) > 0$, то на этом отрезке уравнение $f(x) = 0$:
- не имеет корней
 - имеет один корень
 - имеет 2 корня
 - имеет 3 корня

43. Задание {{34}} T2 № 2

- Если на отрезке $[0;2.5]$: выполняется условия
 $f(0)f(2.5) < 0$ – нечётное число корней на отрезке $[0;2.5]$ и функция монотонна и не имеет перегибов на отрезке $[0;2.5]$, то на этом отрезке уравнение $f(x) = 0$:
- не имеет корней
 - имеет один корень
 - имеет 2 корня
 - имеет 3 корня

44. Задание {{35}} T2 № 2

- Для численного отделения корней уравнения $f(x) = 0$ выполняется:
- аналитическое решение заданного уравнения,
 - графическое построение функции $f(x)$,
 - табуляция функции (построение таблицы) $f(x)$ в области изменения аргумента x сначала с крупным шагом, затем с более мелким шагом,
 - анализ производных функции $f(x)$ в области изменения аргумента x .

45. Задание {{36}} T2 № 2

- Что из ниже приведенного можно отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейных уравнений:
- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
 - можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
 - простота метода
 - можно пропустить корни при табуляции функций.

46. Задание {{37}} T2 № 2

- Что из ниже приведенного можно отнести к достоинствам аналитического метода отделения корней нелинейных уравнений:
- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
 - можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
 - простота метода
 - можно пропустить корни при табуляции функций.

47. Задание {{38}} T2 № 2

- Что из ниже приведенного можно отнести к недостаткам графического метода отделения корней нелинейных уравнений:
- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
 - можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
 - простота метода
 - можно пропустить корни при табуляции функций.

48. Задание {{39}} T2 № 2

- Что из ниже приведенного можно отнести к недостаткам аналитического метода отделения корней нелинейных уравнений:
- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
 - можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
 - простота метода
 - можно пропустить корни при табуляции функций.

49. Задание {{40}} T2 № 2

Сколько корней имеет уравнение $f(x) = 0$ на отрезке $[-100;100]$, если таблица значений функции $f(x)$ имеет вид:

x	-100	-10	-1	0	1	10	100
y	+	+	+	+	-	+	+

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

50. Задание {{41}} T2 № 2

Таблица значений функции $f(x)$ на отрезке $[-100;100]$ имеет вид:

x	-100	-10	-1	0	1	10	100
y	+	+	+	+	-	+	+

корни уравнения $f(x) = 0$ находятся на отрезках:

- $[0;10]$
- $[-1; 0]$
- $[0;1]$
- $[1;10]$
- $[-1;1]$
- $[-1;10]$
- $[-10;10]$

3. Основные понятия итерационных методов уточнения корней

51. Задание {{1}} T2 № 3

Итерацией называется:

- шаг, в результате которого получается приближенное значение корня,
- отдельный вычисленный шаг для определения значения исходной функции,
- вычисление точности определения корня.

52. Задание {{2}} T2 № 3

Итерационным называется:

- процесс вычисления значений исходной функции в определенных точках,
- процесс последовательных вычислений, выполняемых по одному и тому же алгоритму,
- процесс вычисления значений исходной функции в заданных точках,

53. Задание {{3}} T2 № 3

Различают итерационные процессы:

- последовательный,
- расходящийся,
- сходящийся,
- итерационный,
- приближенный.

54. Задание {{4}} T2 № 3

Итерационный процесс, при котором в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению, называется:

- последовательным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- итерационным.

55. Задание {{5}} T2 № 3

Итерационный процесс, при котором в результате последовательности шагов, полученные последовательно значения аргумента x сильно отличаются друг от друга, называется:

- последовательным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- приближенным.

56. Задание {{6}} T2 № 3

Итерационный процесс называется сходящимся:

- когда в результате последовательности шагов значение исходной функции сравнивается со значением аргумента,
- когда в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению аргумента,
- когда последовательно вычисленные значения аргумента x сильно отличаются друг от друга.

57. Задание {{7}} T2 № 3

Итерационный процесс называется расходящимся:

- когда в результате последовательности шагов значение исходной функции сравнивается со значением аргумента,
- когда в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению аргумента,
- когда последовательно вычисленные значения аргумента x сильно отличаются друг от друга,

58. Задание {{8}} T2 № 3

Итерационный процесс бывает:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

59. Задание {{9}} T2 № 3

Если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении, то такой итерационный процесс называется:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

60. Задание {{10}} T2 № 3

Если последовательно вычисленные значения аргумента x приближаются или удаляются с разных сторон от истинной величины, то такой итерационный процесс называется:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

61. Задание {{11}} T2 № 3

Итерационный процесс называется монотонным, если:

- последовательное удаление осуществляется в одну сторону,
- если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении,
- если приближение происходит с разных сторон от истинной величины,
- если удаление происходит с разных сторон от истинной величины.

62. Задание {{12}} T2 № 3

Итерационный процесс называется колебательным, если:

- последовательное удаление осуществляется в одну сторону,
- если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении,
- если приближение происходит с разных сторон от истинной величины,
- если удаление происходит с разных сторон от истинной величины,
- если приближение к корню происходит с одной стороны.

63. Задание {{13}} T2 № 3

Любой итерационный процесс выполняется с помощью:

- последующих значений переменной x ,
- средних значений переменной x
- итерационной формулы,
- итерационной таблицы,
- приближенного значения функции.

64. Задание {{14}} T2 № 3

Математически итерационная формула для вычисления корня нелинейного уравнения имеет вид (где i - номер итерации; φ - нелинейная функция величины x):

- $x_i = \varphi(x_{i+1})$,
- $x_i = \varphi(x_0)$,
- $x_0 = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = \varphi(x_i)$

65. Задание {{15}} T2 № 3

Зависимость вида $x_{i+1} = \varphi(x_i)$, где i - номер итерации; φ - нелинейная функция величины x , называется:

- отделением корня,
- итерационной формулой,
- уточнением корня,
- итерационным процессом.

66. Задание {{16}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока:

- не выполняются условия тождественности функций,
- не достигается заданная точность,
- итерационная функция $\varphi(x_i)$ не станет равной 0,
- не закончится итерационный процесс.

67. Задание {{17}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока:

- не выполнится условие $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- не выполняются условия $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $|\varphi(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$,
- не достигается заданная точность,
- не выполняются условия $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$
- итерационная функция $\varphi(x_i) \neq 0$.

68. Задание {{18}} T2 № 3

Зависимости $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$, где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню, определяют условия:

- окончания итерационного процесса,
- достижения заданной точности,
- продолжения итерационного процесса,
- продолжения вычислений.

69. Задание {{19}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока не выполняются условия (где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню):

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $|\varphi(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$,
- $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$,
- $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$
- $|x_{i+1} - x_i| \geq \varepsilon_x$
- $\varphi(x_{i+1}) \neq 0$.

70. Задание {{20}} T2 № 3

Для выполнения итерационного процесса по уточнению корня нелинейного уравнения должны быть заданы:

- начальное приближение к корню,
- значение исходной функции на концах отрезка,
- итерационная функция,
- условия окончания итерационного процесса
- исходная функция

4. Метод простых итераций

71. Задание {{1}} T2 № 4

По методу простых итераций итерационная формула получается:

- путем добавления величины x к исходной функции $x = f(x)$,
- если разделить исходное уравнение на 2 части,
- из заданного уравнения, если выразить из него одно из значений аргумента x ,
- если добавить величину x к исходной функции, предварительно помноженной на постоянную величину,
- если исходное уравнение умножить на постоянную величину,

72. Задание {{2}} T2 № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать итерационными формулами для вычислений корня нелинейного уравнения методом простых итераций:

- $x^2 \cdot x = \ln(x)$,
- $x = \sqrt{\ln(x) / x}$,
- $x = \ln(x) / x^2$,
- $\ln(x) = x^3$,
- $x^2 + \ln(x) = 0$.

73. Задание {{3}} T2 № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать итерационными формулами для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 0$ методом простых итераций:

- $x^3 = \ln(x)$,
- $x = \sqrt{\ln(x) / x}$,
- $x = \ln(x) / x^2$,
- $\ln(x) = x^3$,
- $x = x^3 - \ln(x)$.

74. Задание {{4}} T2 № 4

Можно ли выражение $x^3 = \ln(x)$ считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 0$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- можно для отрезка от 0,1 до 0,5,
- можно для отрезка от 1 до 1,5.

75. Задание {{5}} T2 № 4

Можно ли выражение $x = \frac{\ln(x)+1,7}{x^2}$; считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 1,7$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- только для отрезка от 0,1 до 0,5,
- можно для отрезка от 1 до 1,5.

76. Задание {{6}} T2 № 4

Можно ли выражение $x = \sqrt[3]{\ln(x) + 1,7}$ считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 1,7$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- можно для отрезка от 1 до 1,5,
- только для отрезка от 0,1 до 0,5.

77. Задание {{7}} T2 № 4

Чтобы итерационный процесс уточнения корня нелинейного уравнения был сходящимся, необходимо и достаточно, чтобы:

- последовательное удаление значений аргумента x нелинейного уравнения осуществлялось в одну сторону,
- в результате последовательности шагов значение исходной функции нелинейного уравнения сравнивалось со значением аргумента,
- модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения был меньше единицы,
- модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения лежал в диапазоне от 0 до 1.

78. Задание {{8}} T2 № 4

Чтобы итерационный процесс уточнения корня нелинейного уравнения был сходящимся, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось условие:

- $\varphi(x_{i+1}) \leq \varepsilon_y$,
- $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$,
- $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$,
- $0 < |d\varphi(x)/dx| \leq 1$,
- $\varphi(x_{i+1}) \neq 0$.

79. Задание {{9}} T2 № 4

Если модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет меньше единицы, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- сходящимся,
- расходящимся,
- монотонным,
- колебательным.

80. Задание {{10}} T2 № 4

Если модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет лежать в диапазоне от 0 до 1, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным.

80. Задание {{10}} T2 № 4

Если на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет выполняться условие $0 < |d\varphi(x)/dx| \leq 1$ (где $\varphi(x)$ – итерационная функция), то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным,
- приближенным.

81. Задание {{11}} T2 № 4

Если на отрезке от деления корня нелинейного уравнения модуль от итерационной функции изменяется в диапазоне от 0,12 до 0,73, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным,
- приближенным.

82. Задание {{12}} T2 № 4

Какая из функций даст сходящийся итерационный процесс при решении нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=2,4$ $\varphi_1'(2) = 1,$
2. $\varphi_2'(1) = 0,47$ $\varphi_2'(2) = 0,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,47$ $\varphi_3'(2) = 4,14$

- 1,2,
- 3,
- 2,
- 2,3,
- 1

83. Задание {{13}} T2 № 4

Какая из функций даст итерационный процесс, имеющий более высокую скорость сходимости к корню нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=0,47$ $\varphi_1'(2) = 0,71,$
2. $\varphi_2'(1) = 0,47$ $\varphi_2'(2) = 0,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,71$ $\varphi_3'(2) = 1,14,$
4. $\varphi_4'(1) = -0,47$ $\varphi_4'(2) = -0,54,$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

84. Задание {{14}} T2 № 4

Какая из функций даст итерационный процесс, имеющий более высокую скорость сходимости к корню нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=0,47$ $|\varphi_1'(2)| = 0,71,$
2. $|\varphi_2'(1)| = 0,71$ $|\varphi_2'(2)| = 1,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,27$ $\varphi_3'(2) = 0,14,$
4. $\varphi_4'(1) = -0,47$ $\varphi_4'(2) = 0,47.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

85. Задание {{15}} T2 № 4

Какая из итерационных формул даст сходящийся итерационный процесс при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

1. $x = \arccos(0.6 + x^3),$ $|\varphi_1'(0.7)|=4,42$ $|\varphi_1'(0.6)| = 1,87,$
2. $x = (\cos(x)-0.6)/x^2$ $|\varphi_2'(0.6)| = 3,71$ $|\varphi_2'(0.7)| = 2,28,$
3. $x = (\cos(x)-0.6)^{1/3}$ $\varphi_3'(0.6) = 0,51$ $\varphi_3'(0.7) = -0,71.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 1,2

86. Задание {{16}} T2 № 4

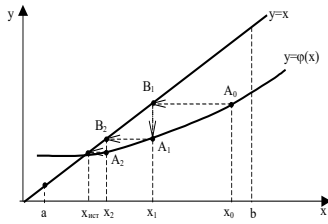
Какие из ниже приведенных выражений можно считать итерационными формулами при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

1. $x = \arccos(0.6 + x^3),$
2. $x = (\cos(x)-0.6)/x,$
3. $x = (\cos(x)-0.6)/x^2,$
4. $x = (\cos(x)-0.6)^{1/3},$
5. $x = (\cos(x)-0.6) - x^2.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4,
- 5.

87. Задание {{17}} T2 № 4

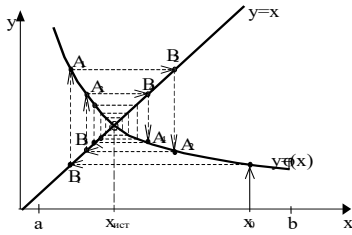
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

88. Задание {{18}} T2 № 4

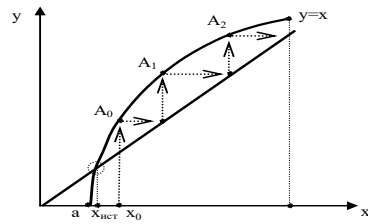
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

89. Задание {{19}} T2 № 4

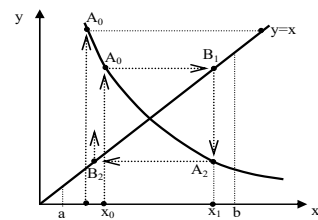
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

90. Задание {{20}} T2 № 4

К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

91. Задание {{21}} T2 № 4

К достоинствам метода простых итераций при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простота вывода итерационной формулы,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

92. Задание {{22}} T2 № 4

К недостаткам метода простых итераций при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,

- простота вывода итерационной формулы,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

5. Метод касательных (Ньютона)

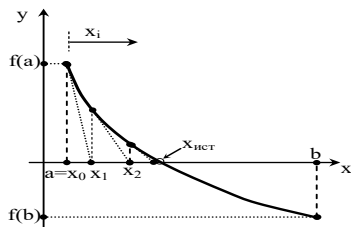
93. Задание {{1}} T2 № 5

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

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется функцией вида $x=x+k f(x)$.

94. Задание {{2}} T2 № 5

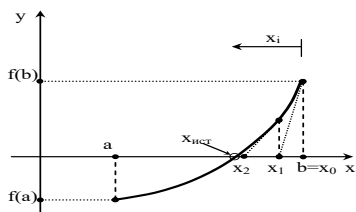
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода половинного деления.

95. Задание {{3}} T2 № 5

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



- метода хорд,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

96. Задание {{4}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$
- $x_{i+1} = \varphi(x_{i+1})$.

97. Задание {{5}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.

98. Задание {{6}} T2 № 5

По методу касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.

99. Задание {{7}} T2 № 5

К достоинствам метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
- применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простоту вывода итерационной формулы,
- возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от а до b,

100. Задание {{8}} T2 № 5

К недостаткам метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять только для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- нельзя использовать в том случае, если на границе отрезка производные к функции $f(x)$ близки к бесконечности или 0,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

101. Задание {{9}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[0,6; 0,7]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0,6 = 0$ методом касательных, если

$$f(0,6)=0,1, \quad f(0,7)=-0,18, \quad f'(0,6)=0,1, \quad f'(0,7)=0,18, \\ f''(0,6)=0,1, \quad f''(0,7)=0,18:$$

- 0,6,
- 0,7,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[0,6; 0,7]$,
- середину отрезка $[0,6; 0,7]$.

102. Задание {{10}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-1; 0]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$f(-1)=2, \quad f(0)=-5, \quad f'(-1)=0, \quad f'(0)=-12, \\ f''(-1)=-18, \quad f''(0)=-6:$$

- 1,
- 0,
- любое значение,
- следует сузить отрезок,
- любое значение из отрезка $[-1; 0]$,
- середину отрезка $[-1; 0]$.

103. Задание {{11}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$f(-1,6)=-1,7, \quad f(-1,25)=1,4, \quad f'(-1,6)=13, \quad f'(-1,25)=5, \\ f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 1,6,
- 1,25,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[-1,6; -1,25]$,
- середину отрезка $[-1,6; -1,25]$.

104. Задание {{12}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-0,55; -0,2]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

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

- 0,55,
- 0,2,
- 0,375,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[-0,55; -0,2]$.

105. Задание {{13}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[3,3; 3,6]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$F(3,3)=-5,4, \quad f(3,6)=6,2, \quad f'(3,3)=33, \quad f'(3,6)=44, \\ f''(-1,6)>0, \quad f''(-1,25)>0:$$

- 3,3,
- 3,6,
- 3,45,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[3,3; 3,6]$.

106. Задание {{14}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = 2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5$,
- $x_{i+1} = 2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5$,
- $x_{i+1} = (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(12x_i - 6)$,

- $x_{i+1} = (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(6x_i^2 - 6x_i - 12)$,
- $x_{i+1} = x_i - (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(6x_i^2 - 6x_i - 12)$.

6. Метод хорд

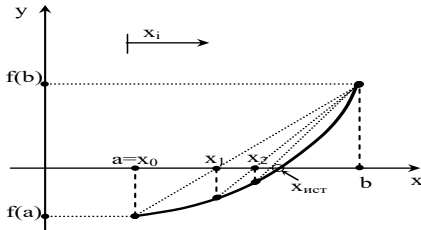
107. Задание {{1}} T2 № 6

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

- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется функцией вида $x = x + k f(x)$.

108. Задание {{2}} T2 № 6

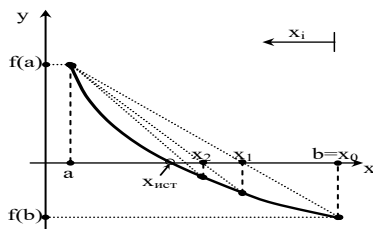
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

109. Задание {{3}} T2 № 6

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



- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

110. Задание {{4}} T2 № 6

Итерационная формула метода хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = f(x_{i+1})$
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$
- $x_{i+1} = \varphi(x_{i+1})$.

111. Задание {{5}} T2 № 6

Итерационная формула метода хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

112. Задание {{6}} T2 № 6

По методу хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

113. Задание {{7}} T2 № 6

По методу хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ точку пересечения хорды и оси абсцисс принимаем за:

- начальное приближение к корню,
 следующее приближение к корню,
 исходное приближение к корню,
 любое приближение к корню.

114. Задание {{8}} T2 № 6

К достоинствам метода хорд при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
 применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
 простоту вывода итерационной формулы,
 возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от a до b ,

115. Задание {{9}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[0,6; 0,7]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0,6 = 0$ методом хорд, если

$$f(0,6)=0,1, \quad f(0,7)=-0,18, \quad f'(0,6)=0,1, \quad f'(0,7)=0,18, \\ f''(0,6)=0,1, \quad f''(0,7)=0,18:$$

- 0,6,
 0,7,
 любое значение,
 любое значение из отрезка $[0,6; 0,7]$,
 середину отрезка $[0,6; 0,7]$.

116. Задание {{10}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-1; 0]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

$$f(-1)=2, \quad f(0)=-5, \quad f'(-1)=0, \quad f'(0)=-12, \\ f''(-1)=-18, \quad f''(0)=-6:$$

- 1,
 0,
 любое значение,
 следует сузить отрезок,
 любое значение из отрезка $[-1; 0]$,
 середину отрезка $[-1; 0]$.

117. Задание {{11}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

$$f(-1,6)=-1,7, \quad f(-1,25)=1,4, \quad f'(-1,6)=13, \quad f'(-1,25)=5, \\ f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 1,6,
 -1,25,
 любое значение,
 любое значение из отрезка $[-1,6; -1,25]$,
 середину отрезка $[-1,6; -1,25]$.

118. Задание {{12}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-0,55; -0,2]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

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

- 0,55,
 -0,2,
 -0,375,
 любое значение из отрезка $[-0,55; -0,2]$.

119. Задание {{13}} T2 № 6

На какой итерации можно считать итерационный процесс законченным, если на отрезке $[-0,55; -0,2]$ вычислялся корень нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд с точностью 0,001? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$|x_{i+1}-x_i|$
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- 1,
 2,
 3,
 4.

120. Задание {{14}} T2 № 6

На какой итерации достигнута требуемая точность 0,001 при вычислении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд на отрезке $[-0,55; -0,2]$? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$|x_{i+1}-x_i|$
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- 1,
 2,
 3,
 4.

121. Задание {{15}} T2 № 6

На какой итерации можно считать итерационный процесс законченным, если на отрезке $[3,3; 3,6]$ вычислялся корень нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд с точностью 0,01? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$|x_{i+1}-x_i|$
0	3,3	-5,396	
1	3,439	-0,369	0,139
2	3,448	-0,026	0,011
3	3,449	-0,0017	0,0013
4	3,449	-0,0001	0,0002

- 1,
 2,
 3,
 4.

122. Задание {{16}} T2 № 6

На какой итерации достигнута требуемая точность 0,001 при вычислении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд на отрезке $[3,3; 3,6]$? Таблица расчетов имеет вид:

- 1,
 2,
 3,
 4.

123. Задание {{17}} T2 № 6

К какому виду можно отнести итерационный процесс вычисления корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ на отрезке $[-0,55; -0,2]$ методом хорд? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$|x_{i+1}-x_i|$
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,

124. Задание {{18}} T2 № 6

К какому виду можно отнести итерационный процесс вычисления корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ на отрезке $[3,3; 3,6]$ методом хорд? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$|x_{i+1}-x_i|$
0	3,3	-5,396	
1	3,439	-0,369	0,139
2	3,448	-0,026	0,011
3	3,449	-0,0017	0,0013
4	3,449	-0,0001	0,0002

- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,

7. Метод половинного деления

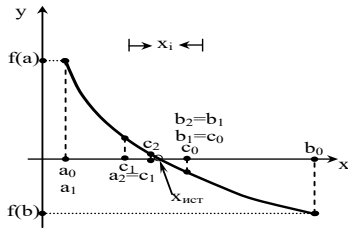
125. Задание {{1}} T2 № 7

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

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
 на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
 на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
 на отрезке $[a,b]$ за следующее приближение к корню принимается середина выделенного отрезка $c=(a+b)/2$.

126. Задание {{2}} T2 № 7

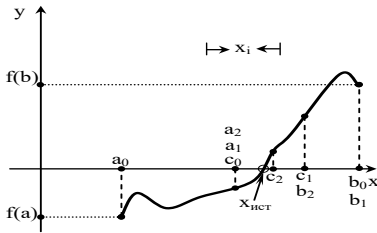
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

127. Задание {{3}} T2 № 7

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



- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

128. Задание {{4}} T2 № 7

Итерационная формула метода половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = (a_i + b_i) / 2,$
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)};$
- $x_{i+1} = f(x_{i+1})$
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$
- $x_{i+1} = \varphi(x_i).$

129. Задание {{5}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0,$
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0,$
- $(a+b)/2$
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i).$

130. Задание {{6}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ середина отрезка $[a; b]$ принимается за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

131. Задание {{7}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ середина выделенного отрезка $[a; b]$ принимается за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

132. Задание {{8}} T2 № 7

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом половинного деления, если

$$f(-1,6) = -1,7, \quad f(-1,25) = 1,4, \quad f'(-1,6) = 13, \quad f'(-1,25) = 5,$$

$$f''(-1,6) < 0, \quad f''(-1,25) < 0:$$

- 1,6,
- 1,25,

- любое значение,
- 1.425
- любое значение из отрезка [-1,6; -1.25],
- середину отрезка [-1,6; -1.25].

133. Задание {{9}} T2 № 7

К достоинствам метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
- применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простоту вывода итерационной формулы,
- возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от a до b ,

134. Задание {{8}} T2 № 7

К недостаткам метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять только для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- низкая скорость сходимости к корню не зависящая от вида уравнения,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

135. Задание {{9}} T2 № 7

Можно ли заранее сказать, сколько итераций потребуется выполнить при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным методом половинного деления до достижения заданной точности?

- можно, если функция монотонна на отрезке 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.

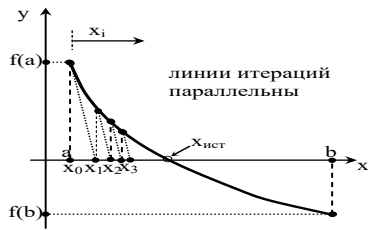
140. Задание {{3}} T2 № 8

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

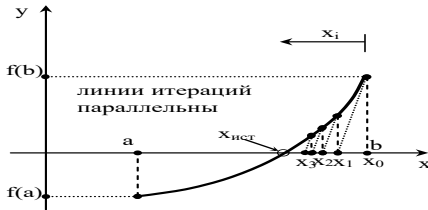
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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 приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,

- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

9. Метод секущих

148. Задание {{1}} T2 № 9

Метод секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

149. Задание {{2}} T2 № 9

Метод секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда выражение для производной $df(x)/dx$ в несколько раз сложнее выражения исходной функции $f(x)$ в методе касательных,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

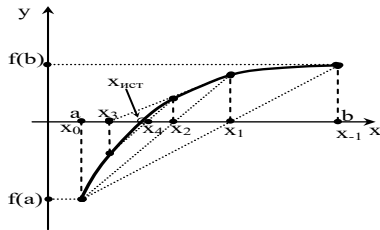
150. Задание {{3}} T2 № 9

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

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной в точке начального приближения, а затем прямыми параллельными этой касательной,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется секущей, проходящей через точки двух соседних приближений к корню.

151. Задание {{4}} T2 № 9

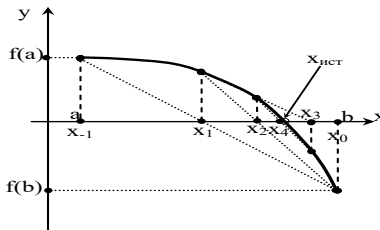
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода секущих,
- метода половинного деления.

152. Задание {{5}} T2 № 9

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



- метода простых итераций,
- метода секущих,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

153. Задание {{6}} T2 № 9

Итерационная формула метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_0)}$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)(x_i - x_{i-1})}{f(x_i) - f(x_{i-1})}$.

154. Задание {{7}} T2 № 9

Итерационная формула метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} > |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

155. Задание {{8}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

156. Задание {{9}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ точку пересечения секущей и оси абсцисс принимаем за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

157. Задание {{10}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,
- заменяемое приближенным выражением по определению производной,
- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

158. Задание {{11}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,
- заменяемое выражением $f'(x) \approx \frac{f(x_i) - f(x_{i-1})}{x_i - x_{i-1}}$,
- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

159. Задание {{12}} T2 № 9

Уравнение метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ похоже на уравнение метода ...:

- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода касательных,
- метода половинного деления.

160. Задание {{13}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

161. Задание {{14}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

10. Комбинированный метод хорд и касательных

162. Задание {{1}} T2 № 10

Комбинированный метод хорд и касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

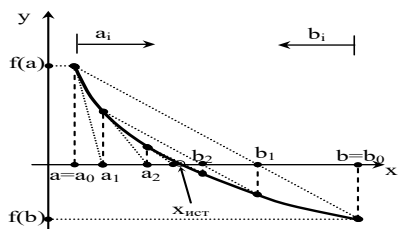
163. Задание {{2}} T2 № 10

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

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда приближение к корню выполняется с двух сторон,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

164. Задание {{3}} T2 № 10

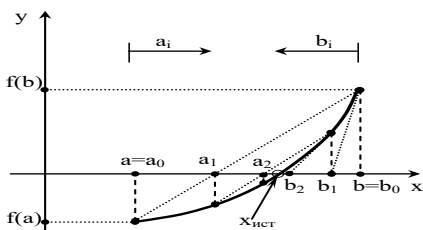
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- комбинированного метода хорд и касательных,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

165. Задание {{4}} T2 № 10

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



- метода простых итераций,
- комбинированного метода хорд и касательных,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

166. Задание {{5}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ за следующее приближение к корню принимается:

- точка пересечения хорды с осью абсцисс,
- точка пересечения касательной с осью абсцисс,
- точка пересечения секущей с осью абсцисс,
- середина текущего отрезка уточнения корня,
- середина исходного отрезка уточнения корня.

167. Задание {{6}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

168. Задание {{7}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

11. Метод Векстейна

169. Задание {{1}} T2 № 11

Метод Векстейна при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

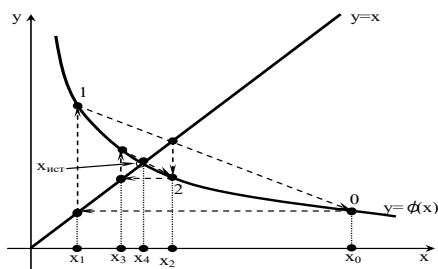
170. Задание {{2}} T2 № 11

Метод Векстейна при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда итерационная формула метода простых итераций не дает сходящегося итерационного процесса,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

171. Задание {{3}} T2 № 11

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



- метода хорд,
- метода Векстейна,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

172. Задание {{4}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ за следующее приближение к корню принимается:

- точка пересечения хорды с осью абсцисс,
- точка пересечения хорды с биссектрисой $y_1=x$,
- середина текущего отрезка уточнения корня,
- середина исходного отрезка уточнения корня.

173. Задание {{5}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

174. Задание {{6}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

Тема 3 Решение систем нелинейных уравнений (Т3)

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 $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = f_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$,
- 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,
- неопределенные 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:

- $y = 0.66 - 0.5 \sin(x)$; $x = 3y$,
- $y = 5x^2 + \sin(x)$; $x = 0.8 + y$,
- $y = 8 - 0.1x^3 + 0.2x$; $x = 5 - 0.1y^2$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

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 таблиц заданных функций можно описать:

- с помощью таблицы конечных разностей функции,
 с помощью таблицы разделенных разностей функции,
 графика функции,
 с помощью первой и последней точек таблицы функции.

48. Задание {{2}} T4 № 7

С помощью таблицы разделенных разностей можно описать:

- свойства функций, заданных в виде регулярных таблиц,
 свойства функций, заданных в виде нерегулярных таблиц,
 свойства функций, заданных в графической форме,
 свойства функций, заданных в аналитической форме.

49. Задание {{3}} T4 № 7

Разделенной разностью нулевого порядка называют:

- разность между первым и последним значениями табличной функции,
 разность между двумя соседними значениями функции
 значения исходной табличной функции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

50. Задание {{4}} T4 № 7

Разделенной разностью первого порядка называют:

- разность между первым и последним значениями табличной функции,
 разность между двумя соседними значениями функции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

51. Задание {{5}} T4 № 7

Для определения порядка интерполяционного многочлена в задачах интерполяции можно использовать следующее свойство таблицы разделенных разностей:

- Если исходную функцию умножить на постоянный коэффициент, то и все разделенные разности этой функции следует умножить на тот же коэффициент,
 Сумма разделенных разностей k -го порядка равна разности крайних разностей $(k-1)$ -го порядка,
 Если функция представляет собой многочлен k -го порядка, то разделенные разности k -го порядка для такой функции будут постоянны, а разности более высоких порядков равны нулю.

52. Задание {{6}} T4 № 7

Можно ли утверждать, что для заданной таблицы, содержащей $(n+1)$ -у точку, можно построить единственный интерполяционный многочлен n -го порядка, каким бы способом этот многочлен не строили:

- нет, нельзя,
- можно для любой функции,
- можно, если функция многозначна,
- можно, если функция однозначна.

53. Задание {{7}} T4 № 7

Разделенные разности нулевого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 1; 2; 4; 5,
- 4; 7; 19; 28,
- 3; 12; 9,
- 1; 2; 1.

54. Задание {{8}} T4 № 7

Разделенные разности первого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 3; 12; 9,
- 4; 7; 19,
- 3; 6; 9,
- 2; 3.5; 9.5.

55. Задание {{9}} T4 № 7

Разделенные разности второго порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 3; 12; 9,
- 3; 6,
- 3; 3,
- 9; 3.

56. Задание {{10}} T4 № 7

Какой порядок интерполяционного многочлена следует выбрать, используя разделенные разности, чтобы правильно описать следующую табличную функцию:

x	y	δy	$\delta^2 y$	$\delta^3 y$
1	4	3	1	0
2	7	6	1	
4	19	9		
5	28			

- многочлен 2-ой степени,
- многочлен 3-ей степени,
- многочлены 2-ой или 3-ей степени,
- многочлен линейной интерполяции.

Тема 5 Аппроксимация функций (T5)

Тематическая структура

1. Приближение функции одной переменной
2. Понятие об аппроксимации функции
3. Определение аппроксимирующей зависимости (уравнения аппроксимации)
4. Методы расчётов коэффициентов аппроксимирующей функции
5. Метод выбранных точек
6. Метод средних
7. Метод наименьших квадратов
8. Оценка качества аппроксимирующего уравнения
9. Значимость коэффициентов аппроксимирующего уравнения

Содержание тестовых материалов

1. Приближение функции одной переменной.

1. Задание {{1}} T5 № 1

Когда необходимо заменить сложную в вычислительном плане функцию более простой, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

2. Задание {{2}} T5 № 1

Когда необходимо вычислить значение таблично заданной функции в точке, значение которой напрямую отсутствуют в этой таблице, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

3. Задание {{3}} T5 № 1

Когда необходимо получить аналитическое выражение, описывающее экспериментально полученные данные, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

4. Задание {{4}} T5 № 1

Когда необходимо дифференцировать или интегрировать таблично заданную функцию или функцию, сложную в вычислительном плане, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

5. Задание {{ 5 }} T5 № 1

Теорема, которая говорит о том, что любая непрерывная дифференцируемая функция может быть заменена многочленом n -ой степени от x , называется:

- теоремой Крамера,
- теоремой Вейерштрасса,
- теоремой сходимости итерационного процесса.

6. Задание {{ 6 }} T5 № 1

В задачах интерполяции требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

7. Задание {{ 7 }} T5 № 1

В задачах аппроксимации требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

8. Задание {{ 8 }} T5 № 1

Различают следующие виды задач приближения функций численными методами:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- сплайны,
- решение дифференциальных уравнений.

2. Понятие об аппроксимации функции

9. Задание {{ 1 }} T5 № 2

Задачей аппроксимации функций называется:

- задачи решения нелинейных уравнений,
- задачи приближенной замены заданной функции $f(x)$ некоторой приближенной функцией $yg(a,x)$ так, чтобы отклонение $yg(a,x)$ от $f(x)$ в заданной области было наименьшим
- задачи замены табличной функции сплайном,

10. Задание {{ 2 }} T5 № 2

Функция заменяющая заданную функцию $f(x)$ в задачах аппроксимации называется:

- нелинейным уравнением,
- уравнением регрессии,
- аппроксимирующей функцией,
- интерполяционным многочленом.

11. Задание {{ 3 }} T5 № 2

Близость исходной и заменяющей функции в задачах аппроксимации определяется:

- требованием точного совпадения значений исходной и заменяющей функций,
- некоторыми критериями,
- заданной точностью описания.

12. Задание {{ 4 }} T5 № 2

Выбор критерия близости исходной и заменяющей функций в задачах аппроксимации зависит:

- от количества точек, которые используются в расчетах,
- от точности замены,
- от сложности исходной заменяемой функции.

13. Задание {{ 5 }} T5 № 2

В качестве критериев близости функций в задачах аппроксимации используются:

- отсутствие отклонений в определённых точках,
- минимум суммы модулей отклонений во всех или в отдельных точках,
- точность замены,
- сложность заменяющей функции,
- минимум суммы квадратов отклонений исходной и заменяющей функций.

14. Задание {{ 6 }} T5 № 2

Алгоритм аппроксимации заключается в следующем:

- выбор аппроксимирующего уравнения,
- расчет суммы модулей отклонений в отдельных точках,
- расчёт коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- расчет статистической точности исходных данных,
- оценка качества полученного аппроксимирующего уравнения и значимости его коэффициентов.

3. Определение аппроксимирующей зависимости (уравнения аппроксимации)

15. Задание {{ 1 }} T5 № 3

Вид аппроксимирующей зависимости можно определить:

- по аналитическим выражениям, приведенным в литературных данных для описания решаемой задачи,
- по расчету суммы модулей отклонений от оси X в отдельных точках,
- по аналогии с ранее решаемыми подобными задачами,
- по виду кривой, построенной на основании исходных данных
- по заданной точности исходных данных,

16. Задание {{ 2 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yg(x)=a_0+a_1 \cdot x+a_2 \cdot x^2$ является:

- линейной зависимостью относительно коэффициентов,
- нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
- частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
- интегральной аппроксимирующей зависимостью

17. Задание {{ 3 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yr(x) = a_1 \cdot \ln(x) + a_0$ 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 $yr(a, x) = a_0 \cdot a_1^x$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

22. Задание {{ 8 }} T5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $yr(a, x) = a_0 \cdot a_1^x$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

23. Задание {{ 9 }} T5 № 3

Какое выражение можно считать линеаризованной зависимостью аппроксимирующего уравнения вида $yr(x) = x / (a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0)$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

4. Методы расчёта коэффициентов аппроксимирующей функции

24. Задание {{ 1 }} T5 № 4

Какие методы можно считать методами определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения:

- метод выбранных точек,
- метод трапеций,
- метод средних,
- метод наименьших квадратов,
- метод хорд.

25. Задание {{ 2 }} T5 № 4

Метод выбранных точек можно считать методом:

- методом оценки точности аппроксимации,
- вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения точности аппроксимации.

26. Задание {{ 3 }} T5 № 4

Метод средних можно считать методом:

- методом оценки точности аппроксимации,
- вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения точности аппроксимации.

27. Задание {{ 4 }} T5 № 4

Метод наименьших квадратов можно считать методом:

- методом оценки точности аппроксимации,
- вычисления точности оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- определения точности аппроксимации.

28. Задание {{ 5 }} T5 № 4

Когда не требуется высокая точность оценки коэффициентов аппроксимирующего уравнения, то используется для расчета коэффициентов

- метод выбранных точек,
- метод средних,

- метод наименьших квадратов.

29. Задание {{ 6 }} T5 № 4

Когда количество исходных данных невелико и точность аппроксимации не превышает 11 % (обычно точность аппроксимации 5-10%), то используется для расчета коэффициентов уравнения

- метод средних,
- метод выбранных точек,
- метод наименьших квадратов.

30. Задание {{ 7 }} T5 № 4

Когда требуется высокая точность аппроксимации, то используется для расчета коэффициентов уравнения

- метод средних,
- метод выбранных точек,
- метод наименьших квадратов.

5. Метод выбранных точек

31. Задание {{ 1 }} T5 № 5

В основе метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

- критерий, требующий отсутствие модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
- критерий, требующий отсутствие квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
- критерий, требующий отсутствие отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определенных выбранных точках.

32. Задание {{ 2 }} T5 № 5

Для расчета коэффициентов уравнения по методу выбранных точек при аппроксимации из всех исходных данных выбирается несколько точек, количество которых равно:

- порядку аппроксимирующей функции,
- количеству коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- количеству групп, в которые группируются исходные данные,
- количеству аргументов аппроксимирующего уравнения

33. Задание {{ 3 }} T5 № 5

Достоинство метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- высокая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

34. Задание {{ 4 }} T5 № 5

Недостаток метода выбранных точек для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- громоздкость вычислений коэффициентов,
- возможность использования только линейных аппроксимирующих зависимостей
- низкая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

6. Метод средних

35. Задание {{ 1 }} T5 № 6

В основе метода средних для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

- критерий, требующий отсутствие модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
- критерий, требующий отсутствие квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
- критерий, требующий равенства нулю суммы отклонений в группе точек,
- критерий, требующий отсутствие отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определенных выбранных точках.

36. Задание {{ 2 }} T5 № 6

Для расчета коэффициентов уравнения по методу средних при аппроксимации все исходные данные делятся на группы, количество которых равно:

- порядку аппроксимирующей функции,
- количеству коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- количеству групп, в которые группируются исходные данные,
- количеству аргументов аппроксимирующего уравнения

37. Задание {{ 3 }} T5 № 6

Для расчета коэффициентов уравнения по методу средних при аппроксимации в одну группу выделяются точки:

- точки, расположенные на одинаковом расстоянии друг от друга,
- соседние точки исходных данных,
- крайние точки изменения аргумента.

38. Задание {{ 4 }} T5 № 6

Какое количество точек выделяется в одну группу при расчете коэффициентов аппроксимирующего уравнения по методу средних:

- одинаковое количество точек в каждой группе,
- разное количество точек в каждой группе,
- четное количество точек в каждой группе,
- нечетное количество точек в каждой группе.

39. Задание {{ 5 }} T5 № 6

Достоинство метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- высокая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

40. Задание {{ 6 }} T5 № 6

Недостаток метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- громоздкость вычислений коэффициентов,

- возможность использования только линейных аппроксимирующих зависимостей
- низкая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

7. Метод наименьших квадратов

41. Задание {{ 1 }} T5 № 7

В основе метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов аппроксимации уравнения лежит критерий близости:

- критерий, требующий отсутствия модулей отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в специально сгруппированных точках,
- критерий, требующий отсутствия квадратов отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению,
- критерий, требующий равенства нулю суммы отклонений в группе точек,
- критерий, требующий отсутствия отклонений между исходными значениями табличной функции и значениями, рассчитанными по аппроксимирующему уравнению в определенных выбранных точках.

42. Задание {{ 2 }} T5 № 7

Для расчета коэффициентов уравнения по методу наименьших квадратов при аппроксимации все исходные данные преобразуются следующим образом:

- делятся на группы, количество которых равно порядку аппроксимирующей функции,
- линеаризуется аппроксимирующее уравнение относительно коэффициентов, и все данные преобразуются в соответствии с видом линеаризованного выражения,
- выбираются отдельные характерные точки из имеющихся исходных данных,

43. Задание {{ 3 }} T5 № 7

Выражение $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - yr(a, x_i))^2 \rightarrow \min$ используется в качестве критерия близости для расчета коэффициентов

аппроксимирующего уравнения по:

- методу средних,
- методу выбранных точек,
- методу наименьших квадратов.

44. Задание {{ 4 }} T5 № 7

При нахождении экстремума (минимума или максимума) функции при аппроксимации методом наименьших квадратов необходимо приравнять к нулю:

- производные от функции экстремума по каждому из аргументов,
- производные от функции экстремума по каждому из коэффициентов,
- выражения для функции экстремума в отдельных выбранных точках,
- выражения для аппроксимирующей функции во всех исходных точках.

45. Задание {{ 5 }} T5 № 7

Достоинство метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- высокая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

46. Задание {{ 6 }} T5 № 7

Недостаток метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- громоздкость вычислений коэффициентов,
- низкая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

47. Задание {{ 7 }} T5 № 7

При использовании метода наименьших квадратов критерий близости для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции $yr(a, x) = a_0 + a_1x + \frac{a_2}{x}$ имеет вид:

- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2 \ln x_i)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(y_i - a_0 - a_1x_i - \frac{a_2}{x_i} \right)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(\frac{x_i}{y_i} - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 \right)^2 \rightarrow \min$.

48. Задание {{ 8 }} T5 № 7

При использовании метода наименьших квадратов критерий близости для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции $yr(a, x) = \frac{x}{a_0 + a_1x + a_2x^2}$ имеет вид:

- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2 \ln x_i)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(y_i - a_0 - a_1x_i - \frac{a_2}{x_i} \right)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(\frac{x_i}{y_i} - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 \right)^2 \rightarrow \min$.

8. Оценка качества аппроксимирующего уравнения

49. Задание {{ 1 }} T5 № 8

Для оценки качества аппроксимирующего уравнения $yr(a, x)$ 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:

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

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

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

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 $yr(a, x)$,
- количества исходных данных.

58. Задание {{ 2 }} T5 № 9

Если ошибки в вычислении коэффициентов аппроксимирующей зависимости превышают значения коэффициентов, то такие коэффициенты называются:

- значимыми,
- незначимыми,
- верными,
- точными.

59. Задание {{ 3 }} T5 № 9

Для оценки значимости коэффициентов уравнения аппроксимации $yr(a, x)$ используется:

- статистический критерий Фишера,
- статистический критерий Стьюдента,
- относительная ошибка вычисления коэффициентов,
- абсолютная ошибка вычисления коэффициентов.

60. Задание {{ 4 }} T5 № 9

Если расчётное значение критерия Стьюдента значительно больше табличного значения критерия Стьюдента, то такие коэффициенты называются:

- значимыми,
- незначимыми,
- верными,
- точными.

61. Задание {{ 5 }} T5 № 9

Если расчётное значение критерия Стьюдента меньше табличного значения критерия Стьюдента, то такие коэффициенты называются:

- незначимыми,
- значимыми,
- верными,
- точными.

Тема 6 Вычисление определенных интегралов численными методами (Т6)

Тематическая структура

7. Приближенное вычисление определенных интегралов. Постановка задачи.
8. Полиномиальная аппроксимация при интегрировании.
9. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле трапеций.
10. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников.
11. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона (парабол).

Содержание тестовых материалов

1. Приближенное вычисление определенных интегралов. Постановка задачи.

1. Задание {{ 1 }} Т6 № 1

Определённым интегралом $\int_a^b f(x)dx$ называется

- площадь криволинейной фигуры

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$$

- предел произведения:

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$$

- предел суммы:

2. Задание {{ 2 }} Т6 № 1

Определённый интеграл $\int_a^b f(x)dx$ геометрически представляет собой:

- площадь трапеции с основанием $f(a)$ и высотой $b-a$,
 площадь трапеции с основанием $f(a)$ и высотой $b+a$,
 площадь криволинейной трапеции a $f(a)$ $f(b)$ b ,
 площадь прямоугольника шириной $b-a$ и высотой $f(a)$,
 площадь прямоугольника шириной $b+a$ и высотой $f(a)$.

3. Задание {{ 3 }} Т6 № 1

Определённый интеграл $\int_a^b f(x)dx$ аналитически определяется:

- по формуле Ньютона-Лейбница через первообразную функцию $f(x)$,
 по формуле касательных,
 по формуле хорд,
 по формуле Ньютона-Котеса.

4. Задание {{ 4 }} Т6 № 1

Зависимость $S = \int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ определяет:

- формулу касательных для вычисления интеграла,
 формулу Ньютона-Лейбница для вычисления интеграла,
 формулу аналитического определения интеграла,
 формулу Ньютона-Котеса.

2. Полиномиальная аппроксимация при интегрировании

5. Задание {{ 1 }} Т6 № 2

Задача численного интегрирования формулируется следующим образом:

- найти определённый интеграл на отрезке $[a; b]$ когда подынтегральная функция задана на концах отрезка интегрирования,
 найти определённый интеграл на отрезке $[x_0; x_n]$ когда подынтегральная функция задана таблично,
 найти определённый интеграл на отрезке $[a; b]$ когда подынтегральная функция задана на концах и в середине отрезка интегрирования.

6. Задание {{ 2 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования предполагается, что:

- подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a; b]$ не имеет точек перегиба,
 подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a; b]$ возрастает,
 подынтегральная функция $f(x)$ непрерывна на отрезке интегрирования $[a; b]$,
 подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a; b]$ убывает.

7. Задание {{ 3 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования подынтегральная функция $f(x)$ заменяется:

- на аппроксимирующую функцию $P(x)$,
 некоторым обобщённым интерполяционным многочленом $P(x)$,
 первообразной от подынтегральной функции,
 значением подынтегральной функции в начале отрезка.

8. Задание {{ 4 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования кроме подынтегральной функции $f(x)$ надо задать:

- шаг интегрирования,
 точность вычисления интеграла,
 точность вычисления коэффициентов интерполяционного многочлена,
 выпуклость или вогнутость подынтегральной функции.

3. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле трапеций

9. Задание {{ 1 }} Т6 № 3

Метод трапеций заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-1}; x_i]$ заменяется:

- кривая $f(x)$ заменяется секущей,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,
- кривая $f(x)$ заменяется параболой,

10. Задание {{ 2 }} Т6 № 3

Формулу метода трапеций для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

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

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

11. Задание {{ 3 }} Т6 № 3

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

- формулой левых прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

12. Задание {{ 4 }} Т6 № 3

Погрешность формулы трапеций определяется:

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

- выражением $R \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} \text{Max}_x f''(x)$,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,

13. Задание {{ 5 }} Т6 № 3

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле трапеций, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4
y	1.2	1.8	2.5	3.1

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

14. Задание {{ 6 }} Т6 № 3

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле трапеций, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	5	7
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

15. Задание {{ 7 }} Т6 № 3

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке $[1; 3]$, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 8,
- 5.8,
- 3.8,
- 3.6.

16. Задание {{ 8 }} Т6 № 3

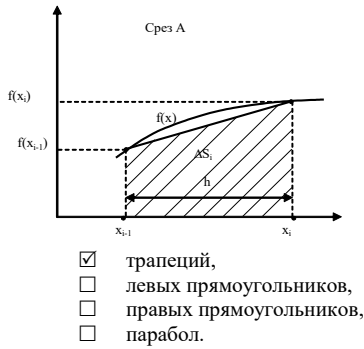
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке $[1; 4]$, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 8,
- 4,
- 6.5,
- 6.

17. Задание {{ 9 }} Т6 № 3

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



4. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников

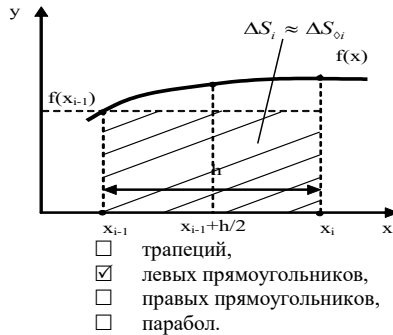
18. Задание {{ 1 }} Т6 № 4

Метод прямоугольников заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-1}; x_i]$ заменяется:

- многочленом нулевой степени,
 многочленом первой степени,
 многочленом второй степени,
 кривая $f(x)$ заменяется параболой,

19. Задание {{ 2 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



20. Задание {{ 3 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



21. Задание {{ 4 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



22. Задание {{ 5 }} Т6 № 4

Формулу метода левых прямоугольников для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

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

- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

23. Задание {{ 6 }} Т6 № 4

Формулу метода правых прямоугольников для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

- выражения $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$,
- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

24. Задание {{ 7 }} Т6 № 4

Формулу метода средних прямоугольников для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

- выражения $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$,
- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right)$;

25. Задание {{ 8 }} Т6 № 4

Формула $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$ называется:

- формулой левых прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

26. Задание {{ 9 }} Т6 № 4

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

- формулой средних прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

27. Задание {{ 10 }} Т6 № 4

Формула $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$ называется:

- формулой средних прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

28. Задание {{ 11 }} Т6 № 4

Погрешность формул прямоугольников определяется:

- выражением $R_n(f) = \frac{(b-a)^2}{2n} f'(\varepsilon)$,
- выражением $R \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} \text{Max}_x f''(x)$,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,

29. Задание {{ 12 }} Т6 № 4

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формулам прямоугольников, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4
y	1.2	1.8	2.5	3.1

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

30. Задание {{ 13 }} Т6 № 4

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формулам прямоугольников, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	5	7
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

- 1,
- 2,

- 3,
- 4.

31. Задание {{ 14 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле левых прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.8,
- 5.8.

32. Задание {{ 15 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле правых прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.8,
- 5.8.

33. Задание {{ 16 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле средних прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.6,
- 5.8.

34. Задание {{ 17 }} Т6 № 4

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

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 3,
- 4.8,
- 5.8,
- 6.2.

35. Задание {{ 18 }} Т6 № 4

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

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 3,
- 5,
- 7.2,
- 8.2.

5. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона (парабол).

36. Задание {{ 1 }} Т6 № 5

Метод трапеций заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-2}; x_i]$ заменяется:

- кривая $f(x)$ заменяется секущей,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,
- кривая $f(x)$ заменяется параболой,

37. Задание {{ 2 }} Т6 № 5

Формулу метода парабол для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

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

выражения $S = \frac{1}{3} h (y_0 + 4 \sum_{i=1,3,5,\dots}^{n-1} y_i + 2 \sum_{g=2,4,6,\dots}^{n-2} y_g + y_n)$,

многочлена второй степени,

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

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 $R \leq \frac{(b-a)^5}{180n^4} \max_{a,b} (f^{(IV)}(x))$,
- 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

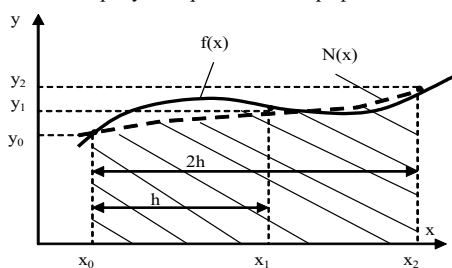
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

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. $dy/dx=f(x,y) \quad y(x_0)=y_0$
 - 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: «Технология и переработка полимеров»
Форма обучения заочная

В рабочую учебную программу дисциплины **Вычислительная математика** 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



Артамонова Л.А.

Санаева Г.Н.

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
Земляков Ю.Д.

2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Численные методы»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

"Технология и переработка полимеров"

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	4
4	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	4
5	Структура и содержание дисциплины	5
5.1	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5.2	Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	6
5.3	Содержание дисциплины	6
5.4	Тематический план практических занятий	7
5.5	Тематический план лабораторных работ	7
5.6	Курсовые работы	7
5.7	Внеаудиторная СРС	7
6	Оценочные материалы	7
6.1	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	8
6.2	Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	9
6.3	Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	9
6.4	Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
6.5	Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	10
7	Методические указания по освоению дисциплины	11
7.1	Образовательные технологии	11
7.2	Лекции	11
7.3	Занятия семинарского типа	12
7.4	Самостоятельная работа студента	12
7.5	Методические рекомендации для преподавателей	12
7.6	Методические указания для студентов	13
7.7	Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	15
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
8.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
8.2	Информационные и информационно-образовательные ресурсы	16
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	18
	Приложение 2. Перечень заданий по внеаудиторной СРС	19
	Приложение 3. Задания к текущему контролю успеваемости	34

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

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

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

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

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка пластмасс (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи преподавания дисциплины:

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

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 – Численные методы относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

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

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

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

	решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления
--	---	--

Этап освоения: базовый.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

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

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

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа	СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Лаб. занятия час.				
1	Математическое моделирование и решение прикладных задач с помощью компьютера	0,5	-	5	5,5	РЗ	ПК-2
2	Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	0,5	2	5	7,5	ВР, РЗ, Т2аб	ПК-2
3	Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений	0,5	2	10	12,5	ВР, РЗ	ПК-2
4	Приближение функций одной переменной (интерполирование функций)	0,5	2	10	12,5	ВР, РЗ, Т4	ПК-2
5	Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций)	1	2	8	11	ВР, РЗ	ПК-2

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

* СРС – самостоятельная работа студента

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

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Тема 1 Математическое моделирование и решение прикладных задач с помощью компьютера	Основные этапы решения прикладной задачи с применением компьютера. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Корректность и обусловленность вычислительной задачи. Вычислительные методы. Требования, применяемые к вычислительным алгоритмам
2	Тема 2 Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным	Основные понятия. Постановка задачи численного решения нелинейных уравнений с одним неизвестным, этапы её решения. Методы отделения корней. Методы уточнения корней (простых итераций, касательных, хорд, комбинированные методы). Примеры решения задач.
3	Тема 3 Решение систем линейных и нелинейных уравнений	Основные понятия. Постановка задачи численного решения систем линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Постановка задачи численного решения систем нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений (простых итераций, Ньютона). Примеры решения задач.
4	Тема 4 Приближение функций одной переменной (интерполирование функций)	Основные понятия. Постановка задачи интерполирования. Основные допущения при интерполировании таблично-заданных функций. Методы интерполирования (Лагранжа, Ньютона, Вандермонда). Оценка погрешности интерполяционных формул. Примеры решения задач. Интерполирование сплайнами. Обратное интерполирование
5	Тема 5 Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций)	Постановка задачи аппроксимации, этапы её решения. Метод выбранных точек, метод средних и метод наименьших квадратов для аппроксимации функций одной переменной. Проверка адекватности построенных функций. Оценка значимости коэффициентов аппроксимирующих функций. Методы аппроксимации функций нескольких переменных.
6	Тема 6 Численное дифференцирование и интегрирование	Постановка задачи численного дифференцирования. Приемы численного дифференцирования функций. Оценка точности численного дифференцирования. Постановка задачи численного интегрирования, принцип её решения. Метод прямоугольников, трапеций, Симпсона при численном интегрировании. Оценка точности численного интегрирования. Алгоритм вычисления определенного интеграла с помощью формул численного интегрирования.
7	Тема 7 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	Постановка задачи численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера, Рунге-Кутты. Оценка погрешности интегрирования. Примеры решения задач.

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 5 лабораторных работ.

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

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

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭОС и ее использовании при выполнении домашнего индивидуального расчетного задания

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 2.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

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

- устного опроса (фронтальной беседы по результатам выполнения контрольной работы);
- тестирования (компьютерного);

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

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

– проверки выполнения лабораторных работ;

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

Критерии для оценивания устного опроса

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

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

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

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

Критерии для оценивания компьютерного тестирования

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно ответил на 90% вопросов теста.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно ответил на 75-89% вопросов теста.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил на 60-74% вопросов теста.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент правильно ответил менее, чем на 60% вопросов теста.

Критерии для оценивания защиты лабораторных работ

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

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

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

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

Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

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

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

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

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Цель контроля достигается при выполнении и защиты обучающимися лабораторных работ, обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

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

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные	выполнение лабораторных работ	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	тестирование	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

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

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

Компетенция	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции	
		сформирована	не сформирована
		оценка «зачтено»	оценка «не зачтено»
	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное или частичное понимание проблемы. Требования, предъявляемые к заданию, выполнены полностью или в основном.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.
готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления	Полные ответы или ответы по существу на теоретический вопрос и дополнительные вопросы. Полное решение предложенных практических заданий или выполнение большинства заданий Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов	Ответы менее чем на половину теоретических вопросов Решение практических заданий не предложено Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

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

Вопросы (задания), включаемые в тесты

Критерии оценивания компьютерного тестирования приведены в разделе 6.3.

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

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

3. Задание {{ 3 }} T2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

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

4. Задание {{ 4 }} T2 № 1

Корнем нелинейного уравнения называется

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

5. Задание {{ 5 }} T2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может быть решена в:

- 2 этапа,
- 3 этапа,
- 1 этап,

6. Задание {{ 6 }} T2 № 1

Решить нелинейное уравнение, значит,...

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

Задания, включаемые в лабораторные работы

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ приведены в разделе 6.3.

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

Пример заданий к лабораторной работе 1.

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

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

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

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

7.1 Образовательные технологии

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

7.2 Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

7.3 Занятия семинарского типа

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

Лабораторные работы

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

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

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

7.4 Самостоятельная работа студента

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

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

7.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Организация лекционных занятий

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

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

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

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

Организация лабораторного практикума

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

Студент не допускается к выполнению лабораторной работы, если:

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

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

в) имеются невыполненные ранее лабораторные работы.

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

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

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

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

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

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

Отметка о защите лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе.

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

7.6. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

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

1) перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2) перед следующей лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей.

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

По подготовке к лабораторному практикуму

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

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

Для подготовки к выполнению лабораторной работы необходимо:

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

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

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

Студент не допускается к выполнению лабораторной работы, если:

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

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

в) имеются невыполненные ранее лабораторные работы.

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

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

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

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

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

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

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

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

Отметка о защите лабораторной работы проставляется преподавателем на титульном листе.

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

По организации самостоятельной работы

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

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее суть.
3. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

По работе с литературой

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

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) основная литература

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

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009, 24 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Элементарная теория погрешностей. Методические указания. / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт. Новомосковск, 2009. –32 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт; Новомосковск, 2009,- 48 с.т. Новомосковск, 2008, 32 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численные методы интерполяции на ЭВМ. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт Новомосковск, 2010.- 36 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Численные методы интегрирования на ЭВМ. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2008, 28 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч. /П.Е. Данко и др. – 7-е изд., испр. – М.: ОНИКС: Мир и Образование, 2009. – 368с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 5.06.2017).

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

3 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата 5.06.2017).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 213 с.к.)	приспособлено*
Лаборатория информационных технологий (компьютерный класс 329 с.к., 331 с.к.)	Учебная мебель. Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран). Принтер	приспособлено*
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 213 с.к.).	приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов (219 с.к.)	Учебная мебель. Компьютер в сборе (3 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.	приспособлено*

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

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP и MS Windows 7.

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

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

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 Табличный процессор LibreOffice Calc. Распространяется под лицензией LGPLv3.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

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

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 Численные методы

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 – Численные методы относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе.

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

3. Цель и задачи изучения дисциплины

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

Задачи преподавания дисциплины:

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

4. Содержание дисциплины

Математическое моделирование и решение прикладных задач с помощью компьютера. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений. Приближение функций одной переменной (интерполирование функций). Приближение функций одной и нескольких переменных (аппроксимация функций). Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих профессиональных компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Знать: основы численных методов решения прикладных инженерных задач Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

Перечень заданий по внеаудиторной СРС

Контрольная работа (Индивидуальное домашнее расчетное задание)

Задание 1

Определить какое равенство точнее.

Задание 2

Округлить сомнительные цифры числа, оставив только верные знаки:

А) в узком смысле (гарантированный результат)

Б) в широком смысле (в форме Крылова)

Задание 3

Отделить корни уравнений:

А) аналитически

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

В) графически

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

Задание 4

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

Задание 5

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

Задание 6

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

Задание 7

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

Задание 8

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

Задание 9

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

Задание 10

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

Задание 11

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

1. Варианты задания 1 и 2

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

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

Индивидуальные задания к номерам 3-6

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

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

Индивидуальные задания к номерам 7-8

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

Индивидуальные задания к номерам 9-10

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

Образец выполнения контрольной работы
по курсу «Численные методы»

Задание 1

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

Решение

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

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

2. Вычислим предельные абсолютные погрешности каждого выражения:

$$\Delta a = |5,83095 - 5,83| = 0,00095 \quad \Delta c = |0,529411 - 0,529| = 0,000411$$

3. Вычислим предельные относительные погрешности каждого выражения:

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

4. Сравним результаты.

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

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

Задание 2

Округлить сомнительные цифры числа, оставив только верные знаки:

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

Решение А)

Определим приближенно верные цифры числа добавлением погрешности

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

2. Проверяем по определению верность последней выделенной цифры 3,

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

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

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

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

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

6. Вновь проверяем по определению верность последней цифры округленного числа

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

$$72,353 \approx 72$$

7. Повторим проверку для числа 72

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

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

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

Ответ: Число 72 – верное в узком смысле.

Решение Б)

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

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

2. Определяем приближенно верные цифры числа добавлением погрешности

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

2. Проверяем по определению верность последней выделенной цифры 5,

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

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

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

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

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

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

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

Задание 3

Отделить корни уравнений:

А) аналитически $5^x - 6x - 3 = 0$

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

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

$$\log_{0,5}(x+1) = \frac{1}{x^2}$$

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

Решение А)

Отделить аналитически корни уравнения: $5^x - 6x - 3 = 0$

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

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

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

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

Прологарифмируем последнее выражение и найдем x

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

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

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

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

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

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

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

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

Решение Б)

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

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

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

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Решение В)

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

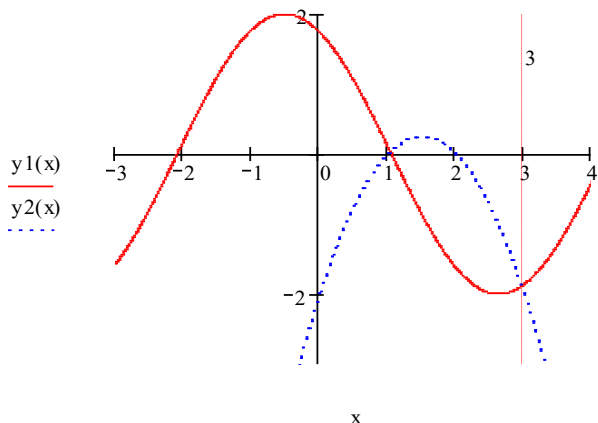
$$2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = -x^2 + 3 \cdot x - 2$$

1. Преобразуем исходное уравнение к виду

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

2. Обозначим через $y_1 = 2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$, а через $y_2 = -x^2 + 3 \cdot x - 2$.

3. Построим графики этих функций



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

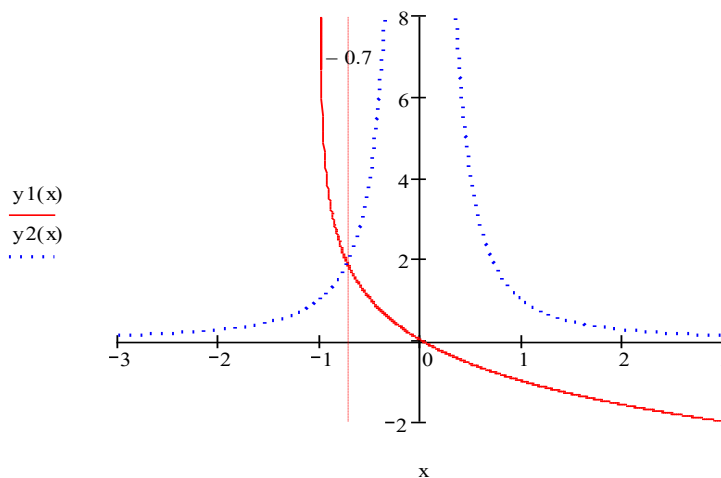
Ответ: уравнение $2 \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + x^2 = 3 \cdot x - 2$ имеет два корня $x \approx 1$ и $x \approx 3$.

Решение Г)

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

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

1. Обозначим через $y1 = \log_{0.5}(x + 1) = \frac{\ln(x + 1)}{\ln(0.5)}$, а через $y2 = \frac{1}{x^2}$.



2. Построим графики этих функций

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

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

Значение a	f(a)	середина отрезка c	f(c)	Значение b	f(b)	точность (b-a)/2	Выбираем отрезок
-0.8	0,7594	-0.7	-0,3039	-0.6	-1.4558	0,1	-0.8; -0.7
-0.8	0,7594	-0.75	0,2222	-0.7	-0,3039	0,05	-0.75; -0.7
-0.75	0,2222	-0.725	-0,04	-0.7	-0,3039	0,025	-0.75; -0.725
-0.75	0,2222	-0.7375	0,0911	-0.725	-0,04	0,0125	-0.7375; -0.725
-0.7375	0,0911	-0.7313	0,0261	-0.725	-0,04	0,00625	-0.7313; -0.725
-0.7313	0,0261	-0.7281	-0,0075	-0.725	-0,04	0,003125	1,7188; 1,7344
		Корень	< 0.01			< 0.01	

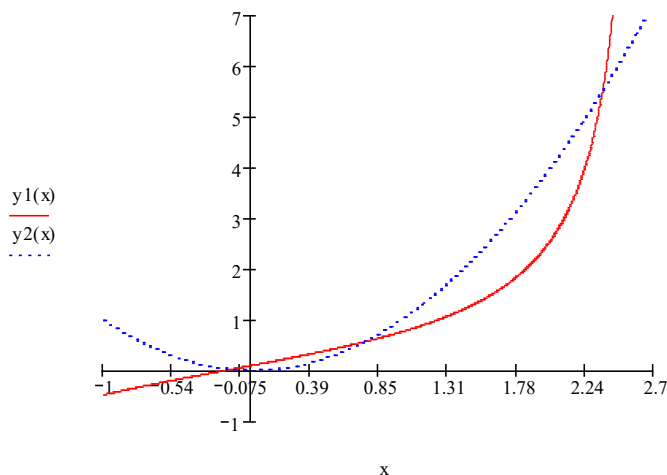
Ответ: уравнение имеет один корень равный $-0,7281 \pm 0,01$

Задание 4

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

Решение

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



3. Определим точки пересечения графиков. Графики пересекаются в трех точках: при $x \approx -0,1$; $x \approx 0,85$ и $x \approx 2,5$
4. Будем уточнять корень $x \approx 0,85$. Этот корень лежит на отрезке от 0,4 до 1.
5. Проверим применимость итерационных методов уточнения корня к выбранному отрезку $[0,4; 1]$ Перепишем уравнение в виде: $tg(0,55x + 0,1) - x^2 = 0$ и обозначим функцию $f(x) = tg(0,55x + 0,1) - x^2$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

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

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

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

Задание 5

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

Решение

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

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

2. Приравняем производную к нулю и решим полученное уравнение

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:

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

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

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

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

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

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

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

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

9. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

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

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

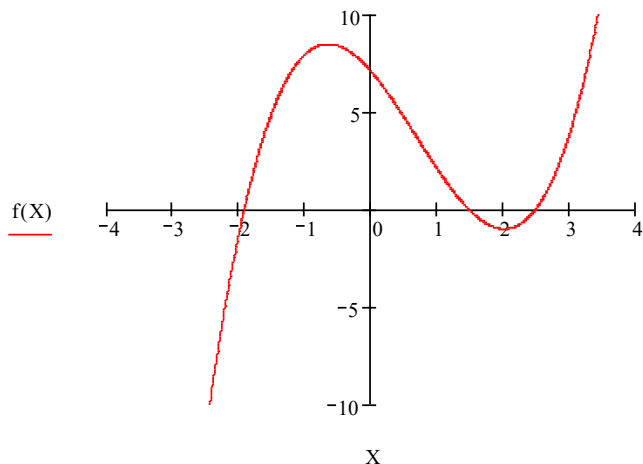
Ответ: уравнение $x^3 - 0,2x^2 + 0,5x + 1,5 = 0$ имеет корень $x = -0,9464 \pm 0,001$

Задание 6

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

Решение

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



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

- a. Рассчитаем значения функции на концах отрезка $f(-2) = -1$ и $f(-1) = 8$; знаки у значений функции разные, следовательно, на этом отрезке существует корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$;
- b. Рассчитаем значения первой производной от функции на концах отрезка:
 $f'(x) = 3x^2 - 4x - 4$
 $f'(-2) = 16$ $f'(-1) = 3$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ монотонна
- c. Рассчитаем значения второй производной от функции на концах отрезка:
 $f''(x) = 6x - 4$
 $f''(-2) = -16$ $f''(-1) = -10$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.

5. Определим начальное приближение к корню по методу касательных: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $a = -2$ (т.к. $f(-2) = -1$ и

$$f''(-2) = -16), \text{ то } k_0 = -2, \text{ а второй конец будем приближать методом хорд } z_0 = -1.$$

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

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

середина отрезка при каждом приближении

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

7. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

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

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

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

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

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

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

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

$$f'(1) = -5 \quad f'(2) = 0$$

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

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

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

$$f''(1) = 2 \quad f''(1,9) = 7,4$$

Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.

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

10. Определим начальное приближение к корню по методу касательных: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $a = 1$ (т.к. $f(1) = 2$ и

$$f''(1) = 2), \text{ то } k_0 = 1, \text{ а второй конец будем приближать методом хорд } z_0 = 1,9.$$

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

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

середина отрезка при каждом приближении

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

12. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$f''(x) = 6x - 4$$

$f''(2,1) = 8,2$ $f''(3) = 14$ Производные на концах отрезка имеют одинаковые знаки, следовательно, на отрезке функция $f(x)$ не имеет точек перегиба.

Все три условия применимости итерационных методов выполняются, – корень на отрезке [2,1; 3] единственный и его можно уточнять комбинированным методом хорд и касательных.

15. Определим начальное приближение к корню по методу касательных: функция и вторая производная имеют одинаковые знаки на конце $b = 3$ (т.к. $f(3) = 4$ и

$f''(3) = 14$), то $k_0 = 3$, а второй конец будем приближать методом хорд $z_0 = 2,1$.

16. Вычисления будем проводить по формулам: метода касательных: $k_{n+1} = k_n - \frac{f(k_n)}{f'(k_n)}$

и метода хорд: $z_{n+1} = \frac{f(k_n) \cdot z_n - f(z_n) \cdot k_n}{f(k_n) - f(z_n)}$ За корень по комбинированному методу хорд и касательных выбирается

середина отрезка при каждом приближении

$$x_n = \frac{k_n + z_n}{2}$$

17. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	k_n	$f(k_n)$	$f'(k_n)$	z_n	$f(z_n)$	x_n	$f(x_n)$	$|k_n - z_n|/2$
0	3	4	11	2,1	-0,959	2,55	0,3764	0,45
1	2,6364	0,8775	6,3058	2,274	-0,679	2,4552	-0,0768	0,1812
2	2,4972	0,1117	4,7192	2,4321	-0,1725	2,4647	-0,0361	0,0325
3	2,4735	0,0031	4,4608	2,4716	-0,0055	2,4726	-0,0012	0,001
4	2,4728	0	4,4534	2,4728	0	2,4728	0	0

Вычисления следует закончить, когда функция $f(x_n)$ и разность $|k_n - z_n|/2$ станут меньше требуемой точности 0,001. Третий корень равен $2,4728 \pm 0,001$.

Ответ: уравнение $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ имеет три корня: $-1,9354 \pm 0,001$; $1,4626 \pm 0,001$; $2,4728 \pm 0,001$

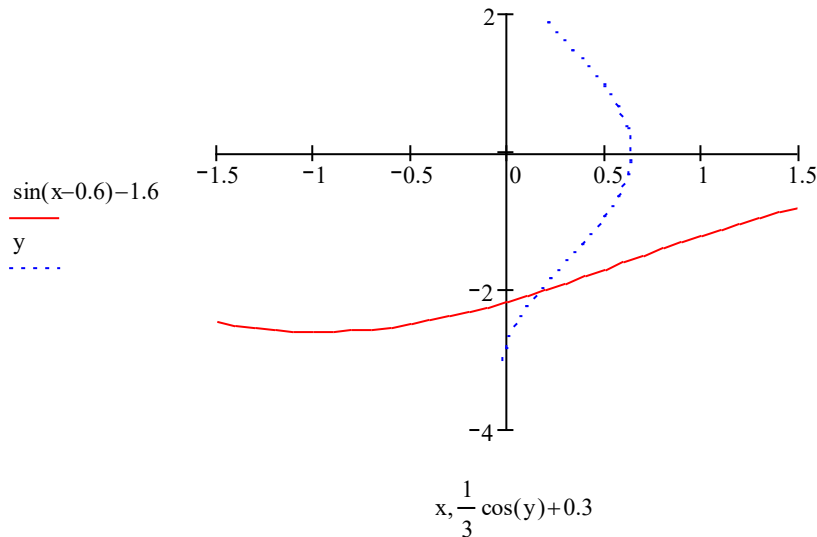
Задание 7

Используя метод простых итераций, решить систему нелинейных уравнений с точностью 0,001.

$$\begin{cases} \sin(x - 0,6) - y = 1,6 \\ 3x - \cos(y) = 0,9 \end{cases}$$

Решение

1. Выразим из первого уравнения величину y : $y = \sin(x - 0,6) - 1,6$, а из второго уравнения величину x : $x = 1/3 \cos y + 0,3$ и построим графики этих функций в координатах xOy



2. Графики пересекаются в точке $x \approx 0,2$ и $y \approx -2$. Примем эти значения за начальное приближение.
3. Для выполнения расчетов построим итерационные уравнения. Для этого выразим из каждого исходного уравнения одну разную переменную. Пусть из первого уравнения выразим величину y : $y = \sin(x-0,6) - 1,6 = z2(x,y)$, а из второго уравнения величину x : $x = 1/3 \cos(y) + 0,3 = z1(x,y)$
4. Убедимся, что построенные итерационные уравнения обладают сходимостью и позволят вычислить корни системы уравнений с заданной точностью. Вычислим значения производных от итерационных функций $z1 = x = 1/3 \cos y + 0,3$ и $z2 = y = \sin(x-0,6) - 1,6$ в точке принятой за начальное приближение:

$$\frac{\partial z1}{\partial x} = 0; \quad \frac{\partial z1}{\partial y} = -\frac{1}{3} \sin y = 0,3031; \quad \frac{\partial z2}{\partial x} = \cos(x - 0.6) = 0,9211; \quad \frac{\partial z2}{\partial y} = 0$$

Чтобы итерационные уравнения обладали сходимостью, необходимо чтобы:

$$\left| \frac{\partial z1}{\partial x} \right| + \left| \frac{\partial z2}{\partial x} \right| = 0 + 0,9211 \leq 1; \quad \left| \frac{\partial z1}{\partial y} \right| + \left| \frac{\partial z2}{\partial y} \right| = 0,3031 + 0 \leq 1; \quad \text{Так как оба условия меньше}$$

единицы, то итерационные уравнения обладают сходимостью и можно воспользоваться ими для вычисления корней.

5. Подставим начальные приближения в итерационные формулы:
 $x_1 = 1/3 \cos(-2) + 0,3 = 0,1613$
 $y_1 = \sin(0,2-0,6) - 1,6 = -1,9894$
6. Полученные значения x и y вновь подставим в итерационные формулы. Вычисления продолжим до тех пор, пока разности между приближениями не станут меньше 0,001.
7. Результаты вычислений представим в виде таблицы:

n	x_n	y_n	$f1(x_n, y_n)$	$f2(x_n, y_n)$	$|x_{n+1} - x_n|$	$|y_{n+1} - y_n|$
0	0.2000	-2.0000	0.0106	0.1161	0.0387	0.0106
1	0.1613	-1.9894	-0.0354	-0.0096	0.0032	0.0354
2	0.1645	-2.0249	0.0029	0.0320	0.0107	0.0029
3	0.1538	-2.0219	-0.0097	-0.0026	0.0009	0.0097
4	0.1547	-2.0315	0.0008	0.0087	0.0029	0.0008
5	0.1518	-2.0307	-0.0026	-0.0007	0.0002	0.0026
6	0.1520	-2.0333	0.0002	0.0002	0.0007	0.0002
7	0.1513	-2.0331	-0.0007	-0.0002		

Ответ: заданная система нелинейных уравнений имеет решение в точке $X=0,15 \pm 0,01$ и $y = -2,03 \pm 0,01$.

Задание 8

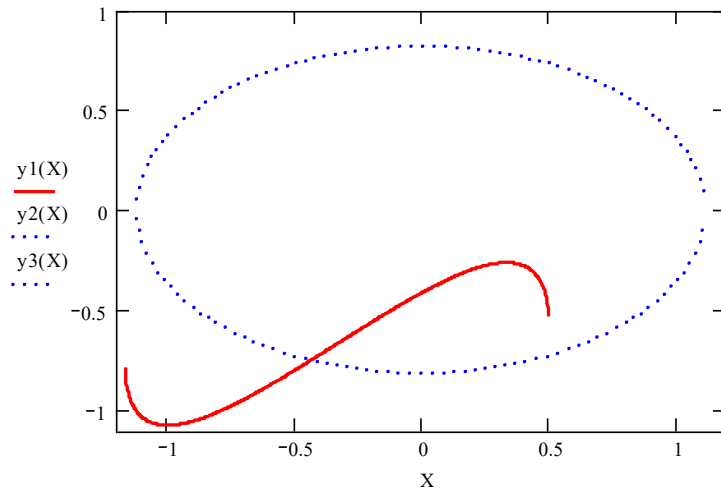
Используя метод Ньютона, решить систему нелинейных уравнений с точностью 0,001.

$$\begin{cases} \sin(2x - y) - 1,2x = 0,4 \\ 0,8x^2 + 1,5y^2 = 1 \end{cases}$$

Решение

1. Отделим корни графически. Для этого выразим из каждого уравнения величину y :
 $y1(x) = 2x - \arcsin(0,4+1,2x)$

$$y2(x) = \pm \sqrt{\frac{1 - 0,8x^2}{1,5}} \quad | \text{ и построим графики этих функций}$$



- Система уравнений имеет два решения: графики пересекаются в двух точках: $(x \approx -0,4; y \approx -0,75)$ и $(x \approx 0,5; y \approx -0,75)$
- Будем уточнять второе решение системы. Примем за начальное приближение значения $x \approx 0,5; y \approx -0,75$.
- Для уточнения корней методом Ньютона приведем систему уравнений к виду:

$$\begin{cases} f1(x, y) = \sin(2x - y) - 1,2x - 0,4 \\ f2(x, y) = 0,8x^2 + 1,5y^2 - 1 \end{cases}$$

- Для уточнения корней методом Ньютона построим матрицу частых производных от исходных функций $f1$ и $f2$ по каждой из неизвестных x и y :

$$\begin{aligned} \frac{\partial f1}{\partial x} &= 2 \cos(2x - y) - 1,2 & \frac{\partial f1}{\partial y} &= -\cos(2x - y) \\ \frac{\partial f2}{\partial x} &= 1,6x & \frac{\partial f2}{\partial y} &= 3y \end{aligned}$$

- Тогда матрица Якоби примет вид

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial f1}{\partial x} & \frac{\partial f1}{\partial y} \\ \frac{\partial f2}{\partial x} & \frac{\partial f2}{\partial y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \cos(2x - y) - 1,2 & -\cos(2x - y) \\ 1,6x & 3y \end{bmatrix}$$

- Формулы Ньютона для системы двух уравнений имеют вид

$$x_{n+1} = x_n + hx \quad y_{n+1} = y_n + hy$$

где n – номер итерации, при $n=0$ $x_0 \approx 0,5; y_0 \approx -0,75$.

$$hx \text{ – погрешность вычисления значения } x: hx = \frac{\Delta x}{\Delta}$$

$$hy \text{ – погрешность вычисления значения } y: hy = \frac{\Delta y}{\Delta}$$

Δ – определитель матрицы Якоби J : для нашей матрицы Якоби

$$\Delta := (2 \cdot \cos(2 \cdot x - y) - 1,2) \cdot 3 \cdot y + \cos(2 \cdot x - y) \cdot 1,6 \cdot x = \frac{\partial f1}{\partial x} \cdot \frac{\partial f2}{\partial y} - \frac{\partial f2}{\partial x} \cdot \frac{\partial f1}{\partial y}$$

Δx – алгебраическое дополнение по переменной x в матрице Якоби:

$$\Delta x := \cos(2 \cdot x - y) \cdot f2(x, y) - 3 \cdot y \cdot f1(x, y)$$

Δy – алгебраическое дополнение по переменной y в матрице Якоби:

$$\Delta y := f1(x, y) \cdot 1,6 \cdot x - f2(x, y) \cdot (2 \cdot \cos(2 \cdot x - y) - 1,2)$$

- Начальные значения подставим в итерационные формулы и получим первое приближение к решению системы уравнений. Полученные значения x и y вновь подставим в итерационные формулы. Вычисления продолжим до тех пор, пока разности между приближениями не станут меньше 0,001.
- Результаты вычислений представим в виде таблицы

n	x_n	y_n	$f1(x, y)$	$f2(x, y)$	$\frac{\partial f1}{\partial x}$	$\frac{\partial f1}{\partial y}$	$\frac{\partial f2}{\partial x}$	$\frac{\partial f2}{\partial y}$	Δ	Δx	Δy	hx	hy
0	0,5	-0,75	-0,016	0,0437	-1,5565	0,1782	0,80	-2,25	3,3595	-0,438	0,0553	-0,013	0,0165
1	0,487	-0,7335	0,0063	-0,0032	-1,4726	0,1363	0,7792	-2,2005	3,1342	0,0142	0,0001	0,0045	0
2	0,4915	-0,7335	-0,0004	0,0003	-1,4904	0,1452	0,7864	-2,2005	3,1654	-0,0009	0,0001	-0,0003	0
3	0,4912	-0,7335	0,0001	0,0001									

Ответ: система уравнений имеет решение в точке $x = 0,4912 \pm 0,0003$ и $y = -0,7335 \pm 0,0001$.

Задание 9

Вычислить определенный интеграл $\int_{0,7}^{1,3} \frac{dx}{\sqrt{2x^2 + 0,3}}$ по формуле трапеций с тремя десятичными знаками после запятой.

Решение

1. Определим количество отрезков n , на которые надо разбить интервал интегрирования от 0,7 до 1,3, чтобы достичь заданной точности

вычисления интеграла 0,0005. Погрешность вычисления интеграла методом трапеций: $R = \frac{(b-a)^3}{12n^2} M_2 < 0,0005$.

где a, b – нижний и верхний пределы интегрирования, для примера $a=0,7$ и $b=1,3$;

n – количество отрезков разбиения интервала интегрирования от a до b ; M_2 – максимальное по модулю значение второй

производной от подынтегральной функции на отрезке от a до b . Отсюда найдем величину: $n^2 \geq \frac{(b-a)^3}{12 \cdot 0,0005} M_2$

2. Подынтегральная функция: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x^2 + 0,3}}$

Первая производная подынтегральной функции: $f'(x) = \frac{-2x}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^3}}$

Вторая производная подынтегральной функции:

$$f''(x) = \frac{-2(2x^2 + 0,3)^{1,5} + 2x(4x) \cdot 3/2 \cdot \sqrt{2x^2 + 0,3}}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^3}} = \frac{8x^2 - 0,6}{\sqrt{(2x^2 + 0,3)^5}}$$

3. Рассчитаем значения второй производной в 5 произвольных точках отрезка интегрирования:

x	0,7	0,9	1	1,1	1,3
f''(x)	1,792	1,151	0,923	0,744	0,497

4. Выбираем максимальное значение второй производной $M_2 = 1,792$

5. Рассчитаем величину n : $n^2 \geq \frac{(1,3 - 0,7)^3}{12 \cdot 0,0005} 1,792 = 64,512$, тогда $n \geq 8,04$. Примем $n = 10$.

6. Рассчитаем ширину отрезка h деления интервала интегрирования (эту величину называют шагом интегрирования)

$$h = \frac{b-a}{n} = \frac{1,3 - 0,7}{10} = 0,06$$

7. Составим таблицу значений подынтегральной функции при изменении x на отрезке от a до b с шагом $h = 0,06$ (значения x вычисляем по формуле $x_k = 0,7 + k \cdot 0,06$):

k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
x	0,7	0,76	0,82	0,88	0,94	1	1,06	1,12	1,18	1,24	1,3	Σ
f(x)	0,8839	0,8290	0,7797	0,7355	0,6955	0,6594	0,6266	0,5967	0,5694	0,5443	0,5213	
f(x ₀)+f(x ₁₀)	0,8839										0,5213	1,4051
f(x _k)		0,8290	0,7797	0,7355	0,6955	0,6594	0,6266	0,5967	0,5694	0,5443		6,0360

8. Вычисление интеграла проводим по формуле трапеций:

$$P = h \left(\frac{f(x_0) + f(x_{10})}{2} + \sum_{k=1}^9 f(x_k) \right) = 0,06 \left[\frac{1,4051}{2} + 6,0360 \right] = 0,4043$$

Ответ: Интеграл равен $0,404 \pm 0,0005$.

Задание 10

Вычислить определенный интеграл $\int_{1,2}^{1,6} \frac{\sin(2x - 2,1)}{x^2 + 1} dx$ по формуле парабол (Симпсона), разделив отрезок интегрирования на

8 частей; оценить погрешность результата, составив таблицу конечных разностей для оценки значения производной нужного порядка.

Решение

1. По заданию $n = 8$. Разделим интервал интегрирования на 8 отрезков. Рассчитаем ширину каждого отрезка (и шаг интегрирования) $h = (1,6 - 1,2)/8 = 0,05$

2. Составим таблицу значений подынтегральной функции при изменении x на отрезке от $a = 1,2$ до $b = 1,6$ с шагом $h = 0,05$ (значения x вычисляем по формуле $x_k = 1,2 + k \cdot 0,05$):

k	x	f(x)	f(x ₀); f(x ₈)	Для нечетных k	Для четных k
0	1,2	0,1211	0,1211		
1	1,25	0,1520		0,1520	
2	1,3	0,1782			0,1782
3	1,35	0,2001		0,2001	
4	1,4	0,2176			0,2176
5	1,45	0,2312		0,2312	
6	1,5	0,2410			0,2410
7	1,55	0,2473		0,2473	
8	1,6	0,2503	0,2503		
		Суммы	0,3714	0,8306	0,6368

3. Вычисление интеграла проводим по формуле парабол:
$$P = \frac{h}{3} \left(f(x_0) + 4 \sum_{k=1}^7 f(x_k) + 2 \sum_{k=2}^6 f(x_k) + f(x_8) \right) =$$

$$\frac{0,05}{3} (0,3714 + 4 \cdot 0,8306 + 2 \cdot 0,6368) = 0,0828$$

4. Для оценки точности вычисления интеграла составим таблицу конечных разностей функции до разностей до четвертого порядка включительно:

k	f(x)	$\Delta f(x)$	$\Delta^2 f(x)$	$\Delta^3 f(x)$	$\Delta^4 f(x)$
0	0,1211	0,0309	-0,0047	0,0004	-0,0005
1	0,1520	0,0262	-0,0043	-0,0001	0,0006
2	0,1782	0,0219	-0,0044	0,0005	-0,0004
3	0,2001	0,0175	-0,0039	0,0001	0,0002
4	0,2176	0,0136	-0,0038	0,0003	-0,0001
5	0,2312	0,0098	-0,0035	0,0002	
6	0,2410	0,0063	-0,0033		
7	0,2473	0,0030			
8	0,2503				

Максимальное по модулю значение разности 4-го порядка равно 0,0006

5. Погрешность вычисления интеграла по формуле парабол определяется формулой

$$Rn = \frac{(b-a)M4}{180} = \frac{(1,6-1,2) \cdot 0,0006}{180} = 0,00000133$$

Ответ: Интеграл равен $0,0828 \pm 0,00000133$.

Задание 11

Методом Эйлера решить дифференциальное уравнение первого порядка $y' = x + \sin \frac{y}{2,25}$, удовлетворяющее начальным

условиям $y(x_0) = Y_0 = 2,2$ на отрезке от $a = 1,4$ до $b = 2,4$ с шагом 0,1. В расчетах сохранять не менее 4 цифр после запятой.

Решение

1. Решение дифференциального уравнения первого порядка методом Эйлера выполняется по формулам:

$$x_k = 1,4 + k \cdot 0,1 \quad y_{k+1} = y_k + h \cdot f(x_k, y_k)$$

где k – номер точки, для которой вычисляются значения аргумента x и функции $y(x)$;

h – шаг интегрирования, $h = 0,1$ по условию;

x_k – значение аргумента в k -ой точке отрезка от $a = 1,4$ до $b = 2,4$;

y_k – значение функции $y(x)$ в k -ой точке отрезка от $a = 1,4$ до $b = 2,4$;

$f(x_k, y_k)$ – значение производной первого порядка в k -ой точке.

2. Определим количество отрезков n , на которые надо разбить интервал интегрирования от $a = 1,4$ до $b = 2,4$:

$$n = \frac{b-a}{h} = \frac{2,4-1,4}{0,1} = 10$$

3. Выполним расчет таблицы значений x_k $y_k = f(x_k, y_k)$

k	x_k	y_k	$f(x_k, y_k)$
0	1,4	2,2	2,2293
1	1,5	2,4229	2,3805
2	1,6	2,6610	2,5256
3	1,7	2,9135	2,6622
4	1,8	3,1798	2,7876
5	1,9	3,4585	2,8994
6	2	3,7485	2,9955
7	2,1	4,0480	3,0740
8	2,2	4,3554	3,1341
9	2,3	4,6688	3,1755
10	2,4	4,9864	

Ответом является таблица значений функции y_k .

Задания к текущему контролю успеваемости

Все тестовые материалы содержатся на сайте института <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=878>

Тема 2 Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным (Т2а,б)

Тематическая структура

1. Основные понятия
2. Методы отделения корней
3. Основные понятия итерационных методов уточнения корней
4. Метод простых итераций
5. Метод касательных (Ньютона)
6. Метод хорд
7. Метод половинного деления
8. Модификация Ньютона-Эйлера
9. Метод секущих
10. Комбинированный метод хорд и касательных
11. Метод Верстейна

Содержание тестовых материалов

1. Основные понятия**1. Задание {{ 1 }} Т2 № 1**

Нелинейным уравнением называется зависимость вида (где функции $f(x)$, $f_1(x)$, $f_2(x)$ нелинейные относительно переменной x , переменная x независимая переменная):

- $f(x) = 0$,
- предел произведения: $S = \lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$
- $f(x) > 0$,
- $f_1(x) < f_2(x)$,
- $f_1(x) = f_2(x)$,
- $f(x) = 10$,

2. Задание {{ 2 }} Т2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

- $f(x) > 0$,
- $f_1(x) < f_2(x)$,
- $f_1(x) = f_2(x)$,
- $x = 10$.

3. Задание {{ 3 }} Т2 № 1

Какие ниже приведенные выражения можно назвать «Нелинейным уравнением»?

- $x-3 = (2x+1)$,
- $\sin(x^2) = x^2-0.2$,
- $x^2 = 100$,
- $5x = 8$,
- $x = 10$.

4. Задание {{ 4 }} Т2 № 1

Корнем нелинейного уравнения называется

- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого исходное уравнение обращается в тождество,
- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ обращается в тождество,
- такое значение независимой переменной x , при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ имеет одинаковое значение,
- такое значение независимой переменной x , при котором одна из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
- такое значение независимой переменной x , при котором каждая из функций $f_1(x) = f_2(x)$ обращается в 0,
- такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ примет заданное значение,

5. Задание {{ 5 }} Т2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может быть решена в:

- 2 этапа,
- 3 этапа,
- 1 этап,

6. Задание {{ 6 }} Т2 № 1

Решить нелинейное уравнение, значит,...

- найти действительные значения корней в области существования функции,
- найти такие значения, при которых функция имеет определенную точность вычисления,
- найти действительные значения корней в заданной области или в области определения функции,

7. Задание {{ 7 }} Т2 № 1

Задача определения корней нелинейного уравнения может содержать следующие этапы:

- Отделение корней,
- определение таких участков (отрезков) изменения независимой переменной x , в пределах которых существует единственный корень заданного уравнения.
- определение таких участков (отрезков) изменения функции, в пределах которых существует определенное значение функции,

- определение таких участков, на которых $x = 0$,
- Уточнение корней.

8. Задание {{ 8 }} T2 № 1,2

Отделить корни – значит:

- определить такие отрезки изменения независимой переменной x , в пределах которых существует единственный корень заданного уравнения,
- вычислить значения корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью,
- Уточнить корни до заданной точности,
- выделить отрезки изменения независимой переменной, для которых в одной из точек каждого такого отрезка функция равна нулю.
- определить такое значение независимой переменной x , при подстановке которого уравнение $f(x) = 0$ обращается в тождество,

9. Задание {{ 9 }} T2 № 1,2

Определение таких отрезков изменения независимой переменной, в пределах которых существует единственный действительный корень заданного нелинейного уравнения, называют:

- определением корней,
- отделением корней,
- вычислением значений корней,
- уточнением корней

10. Задание {{ 10 }} T2 № 1,3

Уточнить корень – значит:

- определить корни нелинейного уравнения,
- вычислить значение корня на выделенном ранее отрезке,
- вычислить такое значение корня на выделенном ранее отрезке, при котором функция будет иметь значение меньше заданной погрешности,
- вычислить значение корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью,

11. Задание {{ 11 }} T2 № 1,3

Процесс вычисления значения корня на выделенном ранее отрезке с заданной точностью называют:

- определением корня нелинейного уравнения,
- вычислением 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

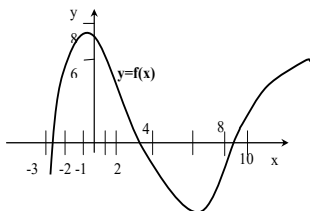
Чтобы графически отделить корни нелинейного уравнения $f(x) = 0$ необходимо:

- 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 x ,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось x ,

- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция равна 0,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f(x)$ и найти точки, в которых эта функция равна заданной величине.

17. Задание {{ 8 }} T2 № 2

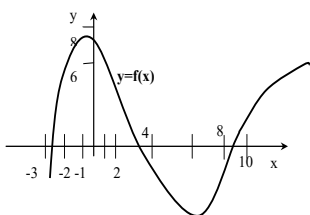
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f(x) = 0$, график которого приведен на рисунке?



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

18. Задание {{ 9 }} T2 № 2

На каких отрезках существуют корни нелинейного уравнения $f(x) = 0$, график которого приведен на рисунке?



- [-2;-1] [8;10],
- [-3;-2] [2;4] [8;10],
- [-4;4] [8;10],
- [6;8].

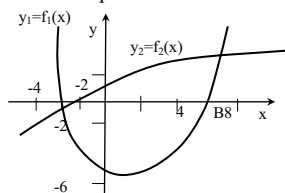
19. Задание {{ 10 }} T2 № 2

Чтобы графически отделить корни нелинейного уравнения $f_1(x)=f_2(x)$ необходимо:

- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f_1(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эта функция пересекает ось y ,
- в декартовой системе координат xOy построить заданную функцию $y=f_2(x)$ и найти точки, в которых эта функция пересекает ось x ,
- в декартовой системе координат xOy построить обе функции $y_1=f_1(x)$ и $y_2=f_2(x)$ и определить отрезки x -ой координаты точек пересечения этих функций
- в декартовой системе координат xOy построить обе заданные функции $y_1=f_1(x)$ и $y_2=f_2(x)$ и найти отрезки, в пределах которых эти функции равна 0,

20. Задание {{ 11 }} T2 № 2

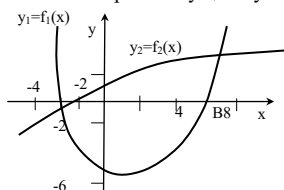
Сколько корней имеет нелинейное уравнение $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



- 1
- 2
- 4
- 3

21. Задание {{ 12 }} T2 № 2

На каких отрезках существуют корни нелинейного уравнения $f_1(x)=f_2(x)$, график которого приведен на рисунке?



- [-4;-2] [-2;0]
- [-4;-2] [4;8]
- [-6;-2] [0;2]

22. Задание {{ 13 }} T2 № 2

Какие характеристики можно отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейного уравнения?:

- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота,
- наглядность,
- широта охвата диапазона исследования,
- возможность выделения всех действительных корней уравнения

23. Задание {{ 14 }} T2 № 2

Можно ли отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейного уравнения характеристики?:

- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота,
- наглядность,

24. Задание {{ 15 }} T2 № 2

Какие характеристики следует считать недостатками графического метода отделения корней нелинейного уравнения?

- наглядность
- возможность использования только для простых функций, поведение которых известно,
- простота.

25. Задание {{ 16 }} T2 № 2

Можно ли графическим методом отделить все действительные корни нелинейного уравнения?:

- нет, не всегда,
- можно, всегда.

26. Задание {{ 17 }} T2 № 2

Можно ли считать недостатком графического метода отделения корней нелинейного уравнения возможность использования этого метода только для простых функций, поведение которых известно?

- да, можно,
- нет, в этом его достоинство.

27. Задание {{ 18 }} T2 № 2

Что из ниже приведенного относится к алгоритму отделения корней нелинейного уравнения аналитическим способом?

- определяются точки пересечения функции с осью абсцисс,
- определяются значения функции на концах каждого из выделенных отрезков,
- определяется область допустимых значений аргумента,
- область допустимых значений аргумента разбивается на отрезки, в пределах которых функция монотонна,
- определяются точки пересечения функции с осью ординат,
- определяются окрестности точек пересечения функции с осью абсцисс.

28. Задание {{ 19 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом определять область допустимых значений аргумента?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

29. Задание {{ 20 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом разбивать область допустимых значений аргумента на отрезки, в пределах которых функция монотонна?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

30. Задание {{ 21 }} T2 № 2

Нужно ли при отделении корней нелинейного уравнения аналитическим способом определять точки пересечения функции с осью абсцисс ?

- нужно, всегда,
- только, если функция очень сложная,
- нет, не нужно.

31. Задание {{ 22 }} T2 № 2

Если функция $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ непрерывна и на концах этого отрезка имеет разные знаки, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- четное число корней,
- функция не имеет корней.

32. Задание {{ 23 }} T2 № 2

Если функция $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ непрерывна, а знаки функции на концах отрезка одинаковы, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней или функция не имеет корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- функция не имеет корней.

33. Задание {{ 24 }} T2 № 2

Если для непрерывной функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ выполняется условие $f(a) \cdot f(b) < 0$, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,

- четное число корней,
- функция не имеет корней.

34. Задание {{25}} T2 № 2

Если для непрерывной функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$ выполняется условие $f(a) \cdot f(b) > 0$, то на данном отрезке уравнение $f(x) = 0$ имеет:

- нечетное число корней,
- четное число корней только, если функция очень сложная,
- четное число корней,
- функция не имеет корней.

35. Задание {{26}} T2 № 2

Если на рассматриваемом отрезке функция монотонна, не имеет точек перегиба, а на концах этого отрезка знаки функции разные, то функция имеет на данном отрезке:

- нечетное число корней
- четное число корней
- единственный корень
- не имеет корней
- имеет 2 корня

36. Задание {{27}} T2 № 2

Если на рассматриваемом отрезке функция монотонна, не имеет точек перегиба, а на концах этого отрезка знаки функции одинаковы, то функция на данном отрезке имеет:

- нечетное число корней
- четное число корней
- единственный корень
- не имеет корней
- имеет 2 корня

37. Задание {{28}} T2 № 2

$\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) > 0$ – это условие ... функции на отрезке $[a; b]$

- наличия нечетного числа корней
- наличия четного числа корней
- монотонности функции
- наличия точек перегиба функции

38. Задание {{29}} T2 № 2

Условие монотонности функции на отрезке $[a; b]$ математически можно записать в виде:

- $\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) < 0$
- $f(a) \cdot f(b) > 0$

39. Задание {{30}} T2 № 2

Условие того, что функция не имеет точек перегиба на отрезке $[a; b]$ имеет вид:

- $\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) > 0$
- $\frac{d}{da} f(a) \cdot \frac{d}{db} f(b) < 0$
- $f(a) \cdot f(b) > 0$

40. Задание {{31}} T2 № 2

$\frac{d^2}{da^2} f(a) \cdot \frac{d^2}{db^2} f(b) > 0$ – это условие ... функции на отрезке $[a; b]$

- наличия нечетного числа корней
- наличия четного числа корней
- монотонности функции
- наличия точек перегиба функции

41. Задание {{32}} T2 № 2

Если значения функции $f(x) = x^2 - 5x + 1$ в точках: $f(0) = 1 > 0$; $f(2.5) = -6.25 < 0$; $f(5) = 1 > 0$, то уравнение $f(x) = 0$ при изменении x от 0 до 5:

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

42. Задание {{33}} T2 № 2

- Если на отрезке $[0;2.5]$: выполняются условия
 $f(0)f(2.5) < 0$ $f(0)f(2.5) > 0$ $f(0)f(2.5) > 0$, то на этом отрезке уравнение $f(x) = 0$:
- не имеет корней
 - имеет один корень
 - имеет 2 корня
 - имеет 3 корня

43. Задание {{34}} T2 № 2

- Если на отрезке $[0;2.5]$: выполняется условия
 $f(0)f(2.5) < 0$ – нечётное число корней на отрезке $[0;2.5]$ и функция монотонна и не имеет перегибов на отрезке $[0;2.5]$, то на этом отрезке уравнение $f(x) = 0$:
- не имеет корней
 - имеет один корень
 - имеет 2 корня
 - имеет 3 корня

44. Задание {{35}} T2 № 2

- Для численного отделения корней уравнения $f(x) = 0$ выполняется:
- аналитическое решение заданного уравнения,
 - графическое построение функции $f(x)$,
 - табуляция функции (построение таблицы) $f(x)$ в области изменения аргумента x сначала с крупным шагом, затем с более мелким шагом,
 - анализ производных функции $f(x)$ в области изменения аргумента x .

45. Задание {{36}} T2 № 2

- Что из ниже приведенного можно отнести к достоинствам графического метода отделения корней нелинейных уравнений:
- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
 - можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
 - простота метода
 - можно пропустить корни при табуляции функций.

46. Задание {{37}} T2 № 2

- Что из ниже приведенного можно отнести к достоинствам аналитического метода отделения корней нелинейных уравнений:
- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
 - можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
 - простота метода
 - можно пропустить корни при табуляции функций.

47. Задание {{38}} T2 № 2

- Что из ниже приведенного можно отнести к недостаткам графического метода отделения корней нелинейных уравнений:
- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
 - можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
 - простота метода
 - можно пропустить корни при табуляции функций.

48. Задание {{39}} T2 № 2

- Что из ниже приведенного можно отнести к недостаткам аналитического метода отделения корней нелинейных уравнений:
- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
 - можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид, т.е. уравнение, полученное из первой производной, может быть решено аналитически,
 - простота метода
 - можно пропустить корни при табуляции функций.

49. Задание {{40}} T2 № 2

Сколько корней имеет уравнение $f(x) = 0$ на отрезке $[-100;100]$, если таблица значений функции $f(x)$ имеет вид:

x	-100	-10	-1	0	1	10	100
y	+	+	+	+	-	+	+

- не имеет корней
- имеет один корень
- имеет 2 корня
- имеет 3 корня

50. Задание {{41}} T2 № 2

Таблица значений функции $f(x)$ на отрезке $[-100;100]$ имеет вид:

x	-100	-10	-1	0	1	10	100
y	+	+	+	+	-	+	+

корни уравнения $f(x) = 0$ находятся на отрезках:

- $[0;10]$
- $[-1; 0]$
- $[0;1]$
- $[1;10]$
- $[-1;1]$
- $[-1;10]$
- $[-10;10]$

3. Основные понятия итерационных методов уточнения корней

51. Задание {{1}} T2 № 3

Итерацией называется:

- шаг, в результате которого получается приближенное значение корня,
- отдельный вычисленный шаг для определения значения исходной функции,
- вычисление точности определения корня.

52. Задание {{2}} T2 № 3

Итерационным называется:

- процесс вычисления значений исходной функции в определенных точках,
- процесс последовательных вычислений, выполняемых по одному и тому же алгоритму,
- процесс вычисления значений исходной функции в заданных точках,

53. Задание {{3}} T2 № 3

Различают итерационные процессы:

- последовательный,
- расходящийся,
- сходящийся,
- итерационный,
- приближенный.

54. Задание {{4}} T2 № 3

Итерационный процесс, при котором в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению, называется:

- последовательным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- итерационным.

55. Задание {{5}} T2 № 3

Итерационный процесс, при котором в результате последовательности шагов, полученные последовательно значения аргумента x сильно отличаются друг от друга, называется:

- последовательным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- приближенным.

56. Задание {{6}} T2 № 3

Итерационный процесс называется сходящимся:

- когда в результате последовательности шагов значение исходной функции сравнивается со значением аргумента,
- когда в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению аргумента,
- когда последовательно вычисленные значения аргумента x сильно отличаются друг от друга.

57. Задание {{7}} T2 № 3

Итерационный процесс называется расходящимся:

- когда в результате последовательности шагов значение исходной функции сравнивается со значением аргумента,
- когда в результате последовательности шагов мы приближаемся к одному значению аргумента,
- когда последовательно вычисленные значения аргумента x сильно отличаются друг от друга,

58. Задание {{8}} T2 № 3

Итерационный процесс бывает:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

59. Задание {{9}} T2 № 3

Если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении, то такой итерационный процесс называется:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

60. Задание {{10}} T2 № 3

Если последовательно вычисленные значения аргумента x приближаются или удаляются с разных сторон от истинной величины, то такой итерационный процесс называется:

- последовательный
- монотонным
- колебательным
- итерационный
- приближенный

61. Задание {{11}} T2 № 3

Итерационный процесс называется монотонным, если:

- последовательное удаление осуществляется в одну сторону,
- если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении,
- если приближение происходит с разных сторон от истинной величины,
- если удаление происходит с разных сторон от истинной величины.

62. Задание {{12}} T2 № 3

Итерационный процесс называется колебательным, если:

- последовательное удаление осуществляется в одну сторону,
- если последовательно вычисленные значения аргумента x изменяются в одном направлении,
- если приближение происходит с разных сторон от истинной величины,
- если удаление происходит с разных сторон от истинной величины,
- если приближение к корню происходит с одной стороны.

63. Задание {{13}} T2 № 3

Любой итерационный процесс выполняется с помощью:

- последующих значений переменной x ,
- средних значений переменной x
- итерационной формулы,
- итерационной таблицы,
- приближенного значения функции.

64. Задание {{14}} T2 № 3

Математически итерационная формула для вычисления корня нелинейного уравнения имеет вид (где i - номер итерации; φ - нелинейная функция величины x):

- $x_i = \varphi(x_{i+1})$,
- $x_i = \varphi(x_0)$,
- $x_0 = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = \varphi(x_i)$

65. Задание {{15}} T2 № 3

Зависимость вида $x_{i+1} = \varphi(x_i)$, где i - номер итерации; φ - нелинейная функция величины x , называется:

- отделением корня,
- итерационной формулой,
- уточнением корня,
- итерационным процессом.

66. Задание {{16}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока:

- не выполняются условия тождественности функций,
- не достигается заданная точность,
- итерационная функция $\varphi(x_i)$ не станет равной 0,
- не закончится итерационный процесс.

67. Задание {{17}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока:

- не выполнится условие $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- не выполняются условия $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $|\varphi(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$,
- не достигается заданная точность,
- не выполняются условия $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$
- итерационная функция $\varphi(x_i) \neq 0$.

68. Задание {{18}} T2 № 3

Зависимости $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$ и $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$, где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню, определяют условия:

- окончания итерационного процесса,
- достижения заданной точности,
- продолжения итерационного процесса,
- продолжения вычислений.

69. Задание {{19}} T2 № 3

Итерационный процесс происходит до тех пор, пока не выполняются условия (где x_{i+1} и x_i два соседних приближения к корню):

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $|\varphi(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$,
- $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$,
- $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$
- $|x_{i+1} - x_i| \geq \varepsilon_x$
- $\varphi(x_{i+1}) \neq 0$.

70. Задание {{20}} T2 № 3

Для выполнения итерационного процесса по уточнению корня нелинейного уравнения должны быть заданы:

- начальное приближение к корню,
- значение исходной функции на концах отрезка,
- итерационная функция,
- условия окончания итерационного процесса
- исходная функция

4. Метод простых итераций

71. Задание {{1}} T2 № 4

По методу простых итераций итерационная формула получается:

- путем добавления величины x к исходной функции $x = f(x)$,
- если разделить исходное уравнение на 2 части,
- из заданного уравнения, если выразить из него одно из значений аргумента x ,
- если добавить величину x к исходной функции, предварительно помноженной на постоянную величину,
- если исходное уравнение умножить на постоянную величину,

72. Задание {{2}} T2 № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать итерационными формулами для вычислений корня нелинейного уравнения методом простых итераций:

- $x^2 \cdot x = \ln(x)$,
- $x = \sqrt{\ln(x) / x}$,
- $x = \ln(x) / x^2$,
- $\ln(x) = x^3$,
- $x^2 + \ln(x) = 0$.

73. Задание {{3}} T2 № 4

Какие ниже приведенные выражения можно считать итерационными формулами для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 0$ методом простых итераций:

- $x^3 = \ln(x)$,
- $x = \sqrt{\ln(x) / x}$,
- $x = \ln(x) / x^2$,
- $\ln(x) = x^3$,
- $x = x^3 - \ln(x)$.

74. Задание {{4}} T2 № 4

Можно ли выражение $x^3 = \ln(x)$ считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 0$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- можно для отрезка от 0,1 до 0,5,
- можно для отрезка от 1 до 1,5.

75. Задание {{5}} T2 № 4

Можно ли выражение $x = \frac{\ln(x)+1,7}{x^2}$; считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 1,7$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- только для отрезка от 0,1 до 0,5,
- можно для отрезка от 1 до 1,5.

76. Задание {{6}} T2 № 4

Можно ли выражение $x = \sqrt[3]{\ln(x) + 1,7}$ считать итерационной формулой для вычисления корня нелинейного уравнения $x^3 - \ln(x) = 1,7$ методом простых итераций:

- да, можно,
- нет, нельзя,
- можно для отрезка от 1 до 1,5,
- только для отрезка от 0,1 до 0,5.

77. Задание {{7}} T2 № 4

Чтобы итерационный процесс уточнения корня нелинейного уравнения был сходящимся, необходимо и достаточно, чтобы:

- последовательное удаление значений аргумента x нелинейного уравнения осуществлялось в одну сторону,
- в результате последовательности шагов значение исходной функции нелинейного уравнения сравнивалось со значением аргумента,
- модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения был меньше единицы,
- модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения лежал в диапазоне от 0 до 1.

78. Задание {{8}} T2 № 4

Чтобы итерационный процесс уточнения корня нелинейного уравнения был сходящимся, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось условие:

- $\varphi(x_{i+1}) \leq \varepsilon_y$,
- $|x_{i+1} - x_i| \leq \varepsilon_x$,
- $|f(x_{i+1})| \leq \varepsilon_y$,
- $0 < |d\varphi(x)/dx| \leq 1$,
- $\varphi(x_{i+1}) \neq 0$.

79. Задание {{9}} T2 № 4

Если модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет меньше единицы, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- сходящимся,
- расходящимся,
- монотонным,
- колебательным.

80. Задание {{10}} T2 № 4

Если модуль производной от итерационной функции на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет лежать в диапазоне от 0 до 1, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным.

80. Задание {{10}} T2 № 4

Если на отрезке отделения корня нелинейного уравнения будет выполняться условие $0 < |d\varphi(x)/dx| \leq 1$ (где $\varphi(x)$ – итерационная функция), то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным,
- приближенным.

81. Задание {{11}} T2 № 4

Если на отрезке от деления корня нелинейного уравнения модуль от итерационной функции изменяется в диапазоне от 0,12 до 0,73, то при вычислении корня итерационный процесс будет:

- монотонным,
- расходящимся,
- сходящимся,
- колебательным,
- приближенным.

82. Задание {{12}} T2 № 4

Какая из функций даст сходящийся итерационный процесс при решении нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=2,4$ $\varphi_1'(2) = 1,$
2. $\varphi_2'(1) = 0,47$ $\varphi_2'(2) = 0,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,47$ $\varphi_3'(2) = 4,14$

- 1,2,
- 3,
- 2,
- 2,3,
- 1

83. Задание {{13}} T2 № 4

Какая из функций даст итерационный процесс, имеющий более высокую скорость сходимости к корню нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=0,47$ $\varphi_1'(2) = 0,71,$
2. $\varphi_2'(1) = 0,47$ $\varphi_2'(2) = 0,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,71$ $\varphi_3'(2) = 1,14,$
4. $\varphi_4'(1) = -0,47$ $\varphi_4'(2) = -0,54,$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

84. Задание {{14}} T2 № 4

Какая из функций даст итерационный процесс, имеющий более высокую скорость сходимости к корню нелинейного уравнения?

1. $|\varphi_1'(1)|=0,47$ $|\varphi_1'(2)| = 0,71,$
2. $|\varphi_2'(1)| = 0,71$ $|\varphi_2'(2)| = 1,14,$
3. $\varphi_3'(1) = 0,27$ $\varphi_3'(2) = 0,14,$
4. $\varphi_4'(1) = -0,47$ $\varphi_4'(2) = 0,47.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

85. Задание {{15}} T2 № 4

Какая из итерационных формул даст сходящийся итерационный процесс при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

1. $x = \arccos(0.6+x^3),$ $|\varphi_1'(0.7)|=4,42$ $|\varphi_1'(0.6)| = 1,87,$
2. $x = (\cos(x)-0.6)/x^2$ $|\varphi_2'(0.6)| = 3,71$ $|\varphi_2'(0.7)| = 2,28,$
3. $x = (\cos(x)-0.6)^{1/3}$ $\varphi_3'(0.6) = 0,51$ $\varphi_3'(0.7) = -0,71.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 1,2

86. Задание {{16}} T2 № 4

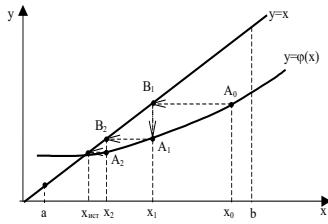
Какие из ниже приведенных выражений можно считать итерационными формулами при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0.6 = 0$ на отрезке от 0,6 до 0,7 методом простых итераций?

1. $x = \arccos(0.6+x^3),$
2. $x = (\cos(x)-0.6)/x,$
3. $x = (\cos(x)-0.6)/x^2,$
4. $x = (\cos(x)-0.6)^{1/3},$
5. $x = (\cos(x)-0.6) - x^2.$

- 1,
- 2,
- 3,
- 4,
- 5.

87. Задание {{17}} T2 № 4

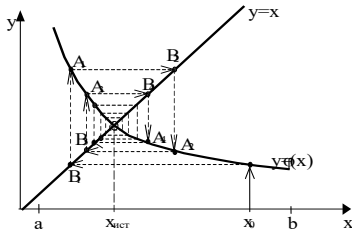
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

88. Задание {{18}} T2 № 4

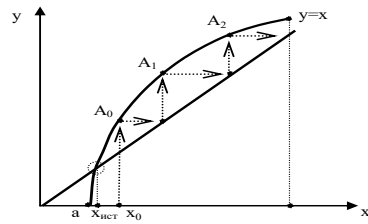
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

89. Задание {{19}} T2 № 4

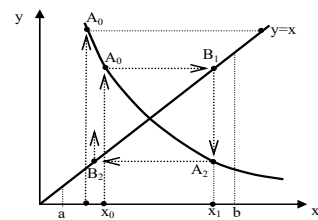
К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

90. Задание {{20}} T2 № 4

К какой группе можно отнести итерационный процесс изображенный на рисунке



- монотонный,
- колебательный,
- сходящийся,
- расходящийся,
- миграционный.

91. Задание {{21}} T2 № 4

К достоинствам метода простых итераций при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- позволяет выделить все действительные корни заданного уравнения,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простота вывода итерационной формулы,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

92. Задание {{22}} T2 № 4

К недостаткам метода простых итераций при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять для некоторых функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,

- простота вывода итерационной формулы,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

5. Метод касательных (Ньютона)

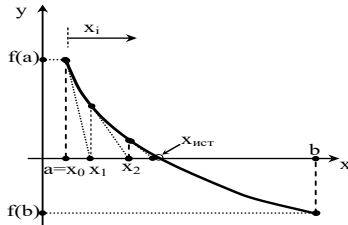
93. Задание {{1}} T2 № 5

Сущность метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется функцией вида $x=x+k f(x)$.

94. Задание {{2}} T2 № 5

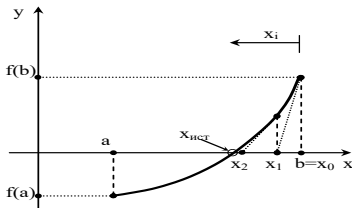
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода половинного деления.

95. Задание {{3}} T2 № 5

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

96. Задание {{4}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$
- $x_{i+1} = \varphi(x_{i+1})$.

97. Задание {{5}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.

98. Задание {{6}} T2 № 5

По методу касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.

99. Задание {{7}} T2 № 5

К достоинствам метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
- применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простоту вывода итерационной формулы,
- возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от а до b,

100. Задание {{8}} T2 № 5

К недостаткам метода касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять только для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- нельзя использовать в том случае, если на границе отрезка производные к функции $f(x)$ близки к бесконечности или 0,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

101. Задание {{9}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[0,6; 0,7]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0,6 = 0$ методом касательных, если

$$f(0,6)=0,1, \quad f(0,7)=-0,18, \quad f'(0,6)=0,1, \quad f'(0,7)=0,18, \\ f''(0,6)=0,1, \quad f''(0,7)=0,18:$$

- 0,6,
- 0,7,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[0,6; 0,7]$,
- середину отрезка $[0,6; 0,7]$.

102. Задание {{10}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-1; 0]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$f(-1)=2, \quad f(0)=-5, \quad f'(-1)=0, \quad f'(0)=-12, \\ f''(-1)=-18, \quad f''(0)=-6:$$

- 1,
- 0,
- любое значение,
- следует сузить отрезок,
- любое значение из отрезка $[-1; 0]$,
- середину отрезка $[-1; 0]$.

103. Задание {{11}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$f(-1,6)=-1,7, \quad f(-1,25)=1,4, \quad f'(-1,6)=13, \quad f'(-1,25)=5, \\ f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 1,6,
- 1,25,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[-1,6; -1,25]$,
- середину отрезка $[-1,6; -1,25]$.

104. Задание {{12}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[-0,55; -0,2]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$f(-0,55)=0,36, \quad f(-0,2)=-2,7, \quad f'(-0,55)=-6, \quad f'(-0,2)=-10, \\ f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 0,55,
- 0,2,
- 0,375,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[-0,55; -0,2]$.

105. Задание {{13}} T2 № 5

Какой из концов отрезка $[3,3; 3,6]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом касательных, если

$$F(3,3)=-5,4, \quad f(3,6)=6,2, \quad f'(3,3)=33, \quad f'(3,6)=44, \\ f''(-1,6)>0, \quad f''(-1,25)>0:$$

- 3,3,
- 3,6,
- 3,45,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[3,3; 3,6]$.

106. Задание {{14}} T2 № 5

Итерационная формула метода касательных для решения нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = 2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5$,
- $x_{i+1} = 2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5$,
- $x_{i+1} = (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(12x_i - 6)$,

- $x_{i+1} = (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(6x_i^2 - 6x_i - 12)$,
- $x_{i+1} = x_i - (2x_i^3 - 3x_i^2 - 12x_i - 5)/(6x_i^2 - 6x_i - 12)$.

6. Метод хорд

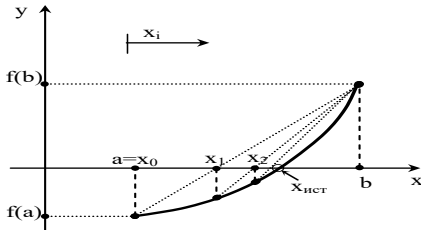
107. Задание {{1}} T2 № 6

Сущность метода хорд при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a; b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется функцией вида $x = x + k f(x)$.

108. Задание {{2}} T2 № 6

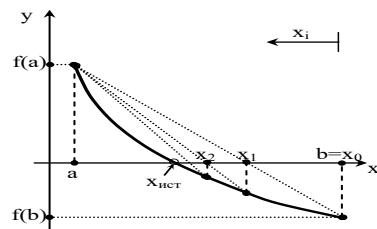
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

109. Задание {{3}} T2 № 6

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

110. Задание {{4}} T2 № 6

Итерационная формула метода хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = f(x_{i+1})$
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$
- $x_{i+1} = \varphi(x_{i+1})$.

111. Задание {{5}} T2 № 6

Итерационная формула метода хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

112. Задание {{6}} T2 № 6

По методу хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$.
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

113. Задание {{7}} T2 № 6

По методу хорд для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ точку пересечения хорды и оси абсцисс принимаем за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

114. Задание {{8}} T2 № 6

К достоинствам метода хорд при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
- применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простоту вывода итерационной формулы,
- возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от a до b ,

115. Задание {{9}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[0,6; 0,7]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $\cos(x) - x^3 - 0,6 = 0$ методом хорд, если

$$f(0,6)=0,1, \quad f(0,7)=-0,18, \quad f'(0,6)=0,1, \quad f'(0,7)=0,18, \\ f''(0,6)=0,1, \quad f''(0,7)=0,18:$$

- 0,6,
- 0,7,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[0,6; 0,7]$,
- середину отрезка $[0,6; 0,7]$.

116. Задание {{10}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-1; 0]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

$$f(-1)=2, \quad f(0)=-5, \quad f'(-1)=0, \quad f'(0)=-12, \\ f''(-1)=-18, \quad f''(0)=-6:$$

- 1,
- 0,
- любое значение,
- следует сузить отрезок,
- любое значение из отрезка $[-1; 0]$,
- середину отрезка $[-1; 0]$.

117. Задание {{11}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

$$f(-1,6)=-1,7, \quad f(-1,25)=1,4, \quad f'(-1,6)=13, \quad f'(-1,25)=5, \\ f''(-1,6)<0, \quad f''(-1,25)<0:$$

- 1,6,
- 1,25,
- любое значение,
- любое значение из отрезка $[-1,6; -1,25]$,
- середину отрезка $[-1,6; -1,25]$.

118. Задание {{12}} T2 № 6

Какой из концов отрезка $[-0,55; -0,2]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд, если

$$f(-0,55)=0,36, \quad f(-0,2)=-2,7, \quad f'(-0,55)=-6, \quad f'(-0,2)=-10, \\ f''(-0,55)<0, \quad f''(-0,2)<0:$$

- 0,55,
- 0,2,
- 0,375,
- любое значение из отрезка $[-0,55; -0,2]$.

119. Задание {{13}} T2 № 6

На какой итерации можно считать итерационный процесс законченным, если на отрезке $[-0,55; -0,2]$ вычислялся корень нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд с точностью 0,001? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$|x_{i+1}-x_i|$
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

120. Задание {{14}} T2 № 6

На какой итерации достигнута требуемая точность 0,001 при вычислении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд на отрезке $[-0,55; -0,2]$? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$|x_{i+1}-x_i|$
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- 1,
 2,
 3,
 4.

121. Задание {{15}} T2 № 6

На какой итерации можно считать итерационный процесс законченным, если на отрезке $[3,3; 3,6]$ вычислялся корень нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд с точностью 0,01? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$|x_{i+1}-x_i|$
0	3,3	-5,396	
1	3,439	-0,369	0,139
2	3,448	-0,026	0,011
3	3,449	-0,0017	0,0013
4	3,449	-0,0001	0,0002

- 1,
 2,
 3,
 4.

122. Задание {{16}} T2 № 6

На какой итерации достигнута требуемая точность 0,001 при вычислении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом хорд на отрезке $[3,3; 3,6]$? Таблица расчетов имеет вид:

- 1,
 2,
 3,
 4.

123. Задание {{17}} T2 № 6

К какому виду можно отнести итерационный процесс вычисления корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ на отрезке $[-0,55; -0,2]$ методом хорд? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$|x_{i+1}-x_i|$
0	-0,55	0,36	
1	-0,509	0,069	0,041
2	-0,5014	0,013	0,0076
3	-0,5002	0,0023	0,0012
4	-0,5000	0,0004	0,0002

- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,

124. Задание {{18}} T2 № 6

К какому виду можно отнести итерационный процесс вычисления корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ на отрезке $[3,3; 3,6]$ методом хорд? Таблица расчетов имеет вид:

№ итерации	x	f(x)	$|x_{i+1}-x_i|$
0	3,3	-5,396	
1	3,439	-0,369	0,139
2	3,448	-0,026	0,011
3	3,449	-0,0017	0,0013
4	3,449	-0,0001	0,0002

- монотонный,
 колебательный,
 сходящийся,
 расходящийся,

7. Метод половинного деления

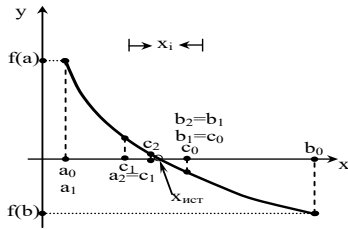
125. Задание {{1}} T2 № 7

Сущность метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
 на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной на одном из концов отрезка,
 на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
 на отрезке $[a,b]$ за следующее приближение к корню принимается середина выделенного отрезка $c=(a+b)/2$.

126. Задание {{2}} T2 № 7

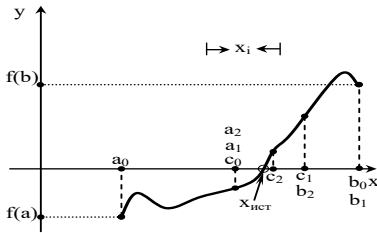
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

127. Задание {{3}} T2 № 7

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- метода Ньютона,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

128. Задание {{4}} T2 № 7

Итерационная формула метода половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = (a_i + b_i) / 2$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = f(x_{i+1})$
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$
- $x_{i+1} = \varphi(x_i)$.

129. Задание {{5}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$,
- $(a+b)/2$
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

130. Задание {{6}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ середина отрезка $[a; b]$ принимается за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

131. Задание {{7}} T2 № 7

По методу половинного деления для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ середина выделенного отрезка $[a; b]$ принимается за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

132. Задание {{8}} T2 № 7

Какой из концов отрезка $[-1,6; -1,25]$ следует принять за начальное приближение к корню при уточнении корня нелинейного уравнения $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$ методом половинного деления, если

$$f(-1,6) = -1,7, \quad f(-1,25) = 1,4, \quad f'(-1,6) = 13, \quad f'(-1,25) = 5,$$

$$f''(-1,6) < 0, \quad f''(-1,25) < 0:$$

- 1,6,
- 1,25,

- любое значение,
- 1.425
- любое значение из отрезка [-1,6; -1.25],
- середину отрезка [-1,6; -1.25].

133. Задание {{9}} T2 № 7

К достоинствам метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- хорошую сходимость итерационного процесса,
- применимость для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- простоту вывода итерационной формулы,
- возможность использования для функций, имеющих перегиб на отрезке от a до b ,

134. Задание {{8}} T2 № 7

К недостаткам метода половинного деления при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным можно отнести:

- для сложных функций плохая сходимость итерационного процесса,
- можно применять только для функций, у которых 1-я производная имеет простой вид,
- низкая скорость сходимости к корню не зависящая от вида уравнения,
- можно пропустить корни при выполнении расчетов.

135. Задание {{9}} T2 № 7

Можно ли заранее сказать, сколько итераций потребуется выполнить при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным методом половинного деления до достижения заданной точности?

- можно, если функция монотонна на отрезке 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.

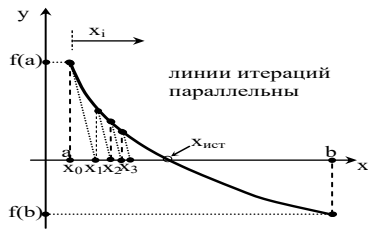
140. Задание {{3}} T2 № 8

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

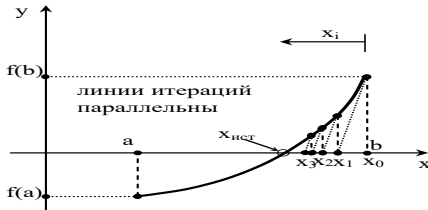
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- 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 приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,

- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

9. Метод секущих

148. Задание {{1}} T2 № 9

Метод секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

149. Задание {{2}} T2 № 9

Метод секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда выражение для производной $df(x)/dx$ в несколько раз сложнее выражения исходной функции $f(x)$ в методе касательных,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

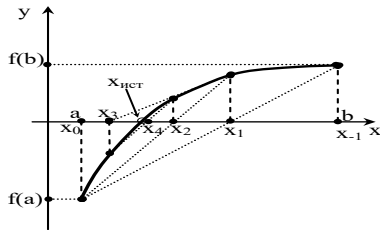
150. Задание {{3}} T2 № 9

Сущность метода секущих при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ состоит в том, что:

- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется хордой, стягивающей концы этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется касательной к этой функции, проведенной в точке начального приближения, а затем прямыми параллельными этой касательной,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется прямой близкой к этой функции,
- на отрезке $[a;b]$ исходная функция $f(x)$ заменяется секущей, проходящей через точки двух соседних приближений к корню.

151. Задание {{4}} T2 № 9

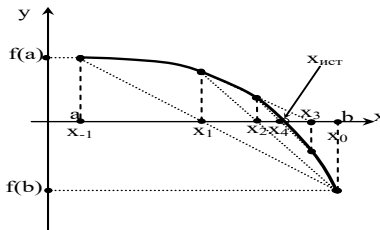
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода секущих,
- метода половинного деления.

152. Задание {{5}} T2 № 9

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- метода секущих,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

153. Задание {{6}} T2 № 9

Итерационная формула метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ имеет вид:

- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_0)}$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$;
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i) \cdot (c - x_i)}{f(c) - f(x_i)}$,
- $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)(x_i - x_{i-1})}{f(x_i) - f(x_{i-1})}$.

154. Задание {{7}} T2 № 9

Итерационная формула метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ будет обладать сходимостью, если в начальной точке выполняется условие:

- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$,
- $x_{i+1} > |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.

155. Задание {{8}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ начальное приближение к корню выбирается из условий:

- $x_{i+1} = |f(x_{i+1})|$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} < 0$,
- $f(x) \cdot \frac{d^2 f(x)}{dx^2} > 0$.
- $f(x_{i+1}) = \varphi(x_i)$.

156. Задание {{9}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ точку пересечения секущей и оси абсцисс принимаем за:

- начальное приближение к корню,
- следующее приближение к корню,
- исходное приближение к корню,
- любое приближение к корню.

157. Задание {{10}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,
- заменяемое приближенным выражением по определению производной,
- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

158. Задание {{11}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ для оценки любого приближению к корню используется значение производной:

- в точке начального приближения к корню,
- заменяемое выражением $f'(x) \approx \frac{f(x_i) - f(x_{i-1})}{x_i - x_{i-1}}$,
- в точке следующего приближения к корню,
- в точке предыдущего приближения к корню.

159. Задание {{12}} T2 № 9

Уравнение метода секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ похоже на уравнение метода ...:

- метода простых итераций,
- метода хорд,
- метода касательных,
- метода половинного деления.

160. Задание {{13}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

161. Задание {{14}} T2 № 9

По методу секущих для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

10. Комбинированный метод хорд и касательных

162. Задание {{1}} T2 № 10

Комбинированный метод хорд и касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

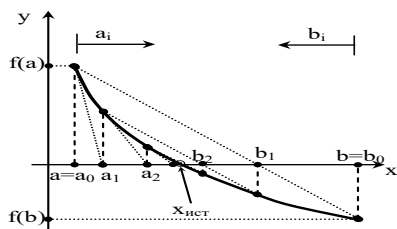
163. Задание {{2}} T2 № 10

Комбинированный метод хорд и касательных при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда приближение к корню выполняется с двух сторон,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

164. Задание {{3}} T2 № 10

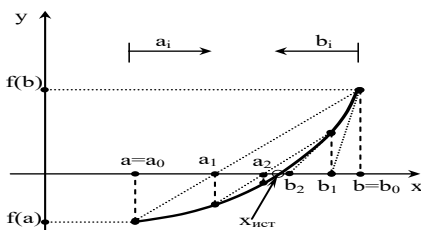
На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- комбинированного метода хорд и касательных,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

165. Задание {{4}} T2 № 10

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода простых итераций,
- комбинированного метода хорд и касательных,
- метода касательных,
- метода хорд,
- метода половинного деления.

166. Задание {{5}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ за следующее приближение к корню принимается:

- точка пересечения хорды с осью абсцисс,
- точка пересечения касательной с осью абсцисс,
- точка пересечения секущей с осью абсцисс,
- середина текущего отрезка уточнения корня,
- середина исходного отрезка уточнения корня.

167. Задание {{6}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

168. Задание {{7}} T2 № 10

По комбинированному методу хорд и касательных для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

11. Метод Векстейна

169. Задание {{1}} T2 № 11

Метод Векстейна при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ – это модификация метода ...

- хорд,
- касательных,
- половинного деления,
- простых итераций.

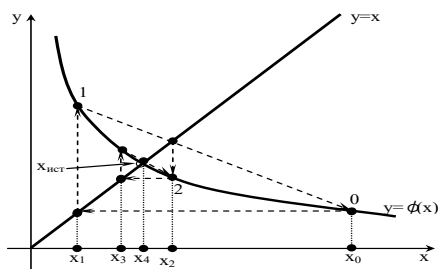
170. Задание {{2}} T2 № 11

Метод Векстейна при решении нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ используется:

- когда хорда, стягивающая значения функции на концах отрезка, не пересекает ось абсцисс,
- когда итерационная формула метода простых итераций не дает сходящегося итерационного процесса,
- когда функция на отрезке уточнения корня не монотонна,
- когда итерационная формула метода касательных не дает сходящегося итерационного процесса.

171. Задание {{3}} T2 № 11

На рисунке приведена графическая иллюстрация метода ... для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$:



- метода хорд,
- метода Векстейна,
- метода касательных,
- метода простых итераций,
- метода половинного деления.

172. Задание {{4}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ за следующее приближение к корню принимается:

- точка пересечения хорды с осью абсцисс,
- точка пересечения хорды с биссектрисой $y_1=x$,
- середина текущего отрезка уточнения корня,
- середина исходного отрезка уточнения корня.

173. Задание {{5}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ подвижным является:

- конец a,
- оба конца,
- конец b.

174. Задание {{6}} T2 № 11

По методу Векстейна для решения нелинейных уравнений с одним неизвестным $f(x) = 0$ нужно задать ... начальных точек:

- одну начальную точку,
- две начальных точки,
- три начальных точки.

Тема 3 Решение систем нелинейных уравнений (Т3)

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 $f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = f_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$,
 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,
 неопределенные 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:

- $y = 0.66 - 0.5 \sin(x)$; $x = 3y$,
- $y = 5x^2 + \sin(x)$; $x = 0.8 + y$,
- $y = 8 - 0.1x^3 + 0.2x$; $x = 5 - 0.1y^2$,
- $(x+2)+2y = 0.66$; $x+5y = 0.9$.

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 таблиц заданных функций можно описать:

- с помощью таблицы конечных разностей функции,
 с помощью таблицы разделенных разностей функции,
 графика функции,
 с помощью первой и последней точек таблицы функции.

48. Задание {{2}} T4 № 7

С помощью таблицы разделенных разностей можно описать:

- свойства функций, заданных в виде регулярных таблиц,
 свойства функций, заданных в виде нерегулярных таблиц,
 свойства функций, заданных в графической форме,
 свойства функций, заданных в аналитической форме.

49. Задание {{3}} T4 № 7

Разделенной разностью нулевого порядка называют:

- разность между первым и последним значениями табличной функции,
 разность между двумя соседними значениями функции
 значения исходной табличной функции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

50. Задание {{4}} T4 № 7

Разделенной разностью первого порядка называют:

- разность между первым и последним значениями табличной функции,
 разность между двумя соседними значениями функции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в тех же узлах интерполяции,
 отношение разности соседних значений функции к разности аргументов в крайних узлах интерполяции.

51. Задание {{5}} T4 № 7

Для определения порядка интерполяционного многочлена в задачах интерполяции можно использовать следующее свойство таблицы разделенных разностей:

- Если исходную функцию умножить на постоянный коэффициент, то и все разделенные разности этой функции следует умножить на тот же коэффициент,
 Сумма разделенных разностей k -го порядка равна разности крайних разностей $(k-1)$ -го порядка,
 Если функция представляет собой многочлен k -го порядка, то разделенные разности k -го порядка для такой функции будут постоянны, а разности более высоких порядков равны нулю.

52. Задание {{6}} T4 № 7

Можно ли утверждать, что для заданной таблицы, содержащей $(n+1)$ -у точку, можно построить единственный интерполяционный многочлен n -го порядка, каким бы способом этот многочлен не строили:

- нет, нельзя,
- можно для любой функции,
- можно, если функция многозначна,
- можно, если функция однозначна.

53. Задание {{7}} T4 № 7

Разделенные разности нулевого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 1; 2; 4; 5,
- 4; 7; 19; 28,
- 3; 12; 9,
- 1; 2; 1.

54. Задание {{8}} T4 № 7

Разделенные разности первого порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 3; 12; 9,
- 4; 7; 19,
- 3; 6; 9,
- 2; 3.5; 9.5.

55. Задание {{9}} T4 № 7

Разделенные разности второго порядка для табличной функции равны:

X	1	2	4	5
Y	4	7	19	28

- 3; 12; 9,
- 3; 6,
- 3; 3,
- 9; 3.

56. Задание {{10}} T4 № 7

Какой порядок интерполяционного многочлена следует выбрать, используя разделенные разности, чтобы правильно описать следующую табличную функцию:

x	y	δy	$\delta^2 y$	$\delta^3 y$
1	4	3	1	0
2	7	6	1	
4	19	9		
5	28			

- многочлен 2-ой степени,
- многочлен 3-ей степени,
- многочлены 2-ой или 3-ей степени,
- многочлен линейной интерполяции.

Тема 5 Аппроксимация функций (T5)

Тематическая структура

1. Приближение функции одной переменной
2. Понятие об аппроксимации функции
3. Определение аппроксимирующей зависимости (уравнения аппроксимации)
4. Методы расчётов коэффициентов аппроксимирующей функции
5. Метод выбранных точек
6. Метод средних
7. Метод наименьших квадратов
8. Оценка качества аппроксимирующего уравнения
9. Значимость коэффициентов аппроксимирующего уравнения

Содержание тестовых материалов

1. Приближение функции одной переменной.

1. Задание {{1}} T5 № 1

Когда необходимо заменить сложную в вычислительном плане функцию более простой, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

2. Задание {{2}} T5 № 1

Когда необходимо вычислить значение таблично заданной функции в точке, значение которой напрямую отсутствуют в этой таблице, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

3. Задание {{3}} T5 № 1

Когда необходимо получить аналитическое выражение, описывающее экспериментально полученные данные, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

4. Задание {{4}} T5 № 1

Когда необходимо дифференцировать или интегрировать таблично заданную функцию или функцию, сложную в вычислительном плане, то используют для этого:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- решение дифференциальных уравнений.

5. Задание {{ 5 }} T5 № 1

Теорема, которая говорит о том, что любая непрерывная дифференцируемая функция может быть заменена многочленом n -ой степени от x , называется:

- теоремой Крамера,
- теоремой Вейерштрасса,
- теоремой сходимости итерационного процесса.

6. Задание {{ 6 }} T5 № 1

В задачах интерполяции требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

7. Задание {{ 7 }} T5 № 1

В задачах аппроксимации требуется:

- совпадение аналитических выражений исходной функции $f(x)$ и интерполяционного многочлена $P_n(x)$,
- точное совпадение значений исходной функции $f(x)$ и значений интерполяционного многочлена $P_n(x)$ в заданных точках,
- чтобы исходная функция $f(x)$ и интерполяционный многочлен $P_n(x)$ были близки друг другу в смысле некоторого критерия.

8. Задание {{ 8 }} T5 № 1

Различают следующие виды задач приближения функций численными методами:

- методы решения нелинейных уравнений,
- методы аппроксимации,
- методы интерполирования,
- сплайны,
- решение дифференциальных уравнений.

2. Понятие об аппроксимации функции

9. Задание {{ 1 }} T5 № 2

Задачей аппроксимации функций называется:

- задачи решения нелинейных уравнений,
- задачи приближенной замены заданной функции $f(x)$ некоторой приближенной функцией $yg(a,x)$ так, чтобы отклонение $yg(a,x)$ от $f(x)$ в заданной области было наименьшим
- задачи замены табличной функции сплайном,

10. Задание {{ 2 }} T5 № 2

Функция заменяющая заданную функцию $f(x)$ в задачах аппроксимации называется:

- нелинейным уравнением,
- уравнением регрессии,
- аппроксимирующей функцией,
- интерполяционным многочленом.

11. Задание {{ 3 }} T5 № 2

Близость исходной и заменяющей функции в задачах аппроксимации определяется:

- требованием точного совпадения значений исходной и заменяющей функций,
- некоторыми критериями,
- заданной точностью описания.

12. Задание {{ 4 }} T5 № 2

Выбор критерия близости исходной и заменяющей функций в задачах аппроксимации зависит:

- от количества точек, которые используются в расчетах,
- от точности замены,
- от сложности исходной заменяемой функции.

13. Задание {{ 5 }} T5 № 2

В качестве критериев близости функций в задачах аппроксимации используются:

- отсутствие отклонений в определённых точках,
- минимум суммы модулей отклонений во всех или в отдельных точках,
- точность замены,
- сложность заменяющей функции,
- минимум суммы квадратов отклонений исходной и заменяющей функций.

14. Задание {{ 6 }} T5 № 2

Алгоритм аппроксимации заключается в следующем:

- выбор аппроксимирующего уравнения,
- расчет суммы модулей отклонений в отдельных точках,
- расчёт коэффициентов аппроксимирующего уравнения,
- расчет статистической точности исходных данных,
- оценка качества полученного аппроксимирующего уравнения и значимости его коэффициентов.

3. Определение аппроксимирующей зависимости (уравнения аппроксимации)

15. Задание {{ 1 }} T5 № 3

Вид аппроксимирующей зависимости можно определить:

- по аналитическим выражениям, приведенным в литературных данных для описания решаемой задачи,
- по расчету суммы модулей отклонений от оси X в отдельных точках,
- по аналогии с ранее решаемыми подобными задачами,
- по виду кривой, построенной на основании исходных данных
- по заданной точности исходных данных,

16. Задание {{ 2 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yg(x)=a_0+a_1 \cdot x+a_2 \cdot x^2$ является:

- линейной зависимостью относительно коэффициентов,
- нелинейной зависимостью относительно коэффициентов,
- частично линейной зависимостью относительно коэффициентов
- интегральной аппроксимирующей зависимостью

17. Задание {{ 3 }} T5 № 3

Аппроксимирующая зависимость вида $yr(x) = a_1 \cdot \ln(x) + a_0$ 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 $yr(a, x) = a_0 \cdot a_1^x$ является:

- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot \ln(x) = c + d \cdot \ln(x)$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + x \cdot \ln(a_1) = c + d \cdot x$,
- $\ln(y) = \ln(a_0) + a_1 \cdot x = c + dx$,
- $x/y = a_2 \cdot x^2 + a_1 \cdot x + a_0$.

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

аппроксимирующего уравнения по:

- методу средних,
- методу выбранных точек,
- методу наименьших квадратов.

44. Задание {{ 4 }} T5 № 7

При нахождении экстремума (минимума или максимума) функции при аппроксимации методом наименьших квадратов необходимо приравнять к нулю:

- производные от функции экстремума по каждому из аргументов,
- производные от функции экстремума по каждому из коэффициентов,
- выражения для функции экстремума в отдельных выбранных точках,
- выражения для аппроксимирующей функции во всех исходных точках.

45. Задание {{ 5 }} T5 № 7

Достоинство метода наименьших квадратов для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- высокая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

46. Задание {{ 6 }} T5 № 7

Недостаток метода средних для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции:

- простота,
- громоздкость вычислений коэффициентов,
- низкая точность расчета коэффициентов,
- возможность использования нелинейных аппроксимирующих зависимостей.

47. Задание {{ 7 }} T5 № 7

При использовании метода наименьших квадратов критерий близости для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции $yr(a, x) = a_0 + a_1x + \frac{a_2}{x}$ имеет вид:

- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2 \ln x_i)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(y_i - a_0 - a_1x_i - \frac{a_2}{x_i} \right)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(\frac{x_i}{y_i} - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 \right)^2 \rightarrow \min$.

48. Задание {{ 8 }} T5 № 7

При использовании метода наименьших квадратов критерий близости для расчета коэффициентов аппроксимирующей функции $yr(a, x) = \frac{x}{a_0 + a_1x + a_2x^2}$ имеет вид:

- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2 \ln x_i)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(y_i - a_0 - a_1x_i - \frac{a_2}{x_i} \right)^2 \rightarrow \min$,
- $J = \sum_{i=0}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=0}^n \left(\frac{x_i}{y_i} - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 \right)^2 \rightarrow \min$.

8. Оценка качества аппроксимирующего уравнения

49. Задание {{ 1 }} T5 № 8

Для оценки качества аппроксимирующего уравнения $yr(a, x)$ выполняется проверка на адекватность, используя:

- оценку простоты аппроксимирующей функции,
- оценку ошибки аппроксимации,
- оценку точности расчета коэффициентов,

- оценку возможности использования построенной аппроксимирующей зависимости.

50. Задание {{ 2 }} 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:

$$R_{\text{оцм}}^2 = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^n (y_i - yr(a, x_i))^2,$$

$$\Delta = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - yr(a, x_i))^2}$$

$$\delta = \frac{\Delta}{\bar{y}} \cdot 100\% = \frac{\sqrt{R_{\text{оцм}}^2}}{\bar{y}} \cdot 100\%,$$

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 $yr(a, x)$,
- количества исходных данных.

58. Задание {{ 2 }} T5 № 9

Если ошибки в вычислении коэффициентов аппроксимирующей зависимости превышают значения коэффициентов, то такие коэффициенты называются:

- значимыми,
- незначимыми,
- верными,
- точными.

59. Задание {{ 3 }} T5 № 9

Для оценки значимости коэффициентов уравнения аппроксимации $yr(a, x)$ используется:

- статистический критерий Фишера,
- статистический критерий Стьюдента,
- относительная ошибка вычисления коэффициентов,
- абсолютная ошибка вычисления коэффициентов.

60. Задание {{ 4 }} T5 № 9

Если расчётное значение критерия Стьюдента значительно больше табличного значения критерия Стьюдента, то такие коэффициенты называются:

- значимыми,
- незначимыми,
- верными,
- точными.

61. Задание {{ 5 }} T5 № 9

Если расчётное значение критерия Стьюдента меньше табличного значения критерия Стьюдента, то такие коэффициенты называются:

- незначимыми,
- значимыми,
- верными,
- точными.

Тема 6 Вычисление определенных интегралов численными методами (Т6)

Тематическая структура

7. Приближенное вычисление определенных интегралов. Постановка задачи.
8. Полиномиальная аппроксимация при интегрировании.
9. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле трапеций.
10. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников.
11. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона (парабол).

Содержание тестовых материалов

1. Приближенное вычисление определенных интегралов. Постановка задачи.

1. Задание {{ 1 }} Т6 № 1

Определённым интегралом $\int_a^b f(x)dx$ называется

- площадь криволинейной фигуры

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$$

- предел произведения:

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(x_i) \cdot \Delta x_i$$

- предел суммы:

2. Задание {{ 2 }} Т6 № 1

Определённый интеграл $\int_a^b f(x)dx$ геометрически представляет собой:

- площадь трапеции с основанием $f(a)$ и высотой $b-a$,
 площадь трапеции с основанием $f(a)$ и высотой $b+a$,
 площадь криволинейной трапеции a $f(a)$ $f(b)$ b ,
 площадь прямоугольника шириной $b-a$ и высотой $f(a)$,
 площадь прямоугольника шириной $b+a$ и высотой $f(a)$.

3. Задание {{ 3 }} Т6 № 1

Определённый интеграл $\int_a^b f(x)dx$ аналитически определяется:

- по формуле Ньютона-Лейбница через первообразную функцию $f(x)$,
 по формуле касательных,
 по формуле хорд,
 по формуле Ньютона-Котеса.

4. Задание {{ 4 }} Т6 № 1

Зависимость $S = \int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ определяет:

- формулу касательных для вычисления интеграла,
 формулу Ньютона-Лейбница для вычисления интеграла,
 формулу аналитического определения интеграла,
 формулу Ньютона-Котеса.

2. Полиномиальная аппроксимация при интегрировании

5. Задание {{ 1 }} Т6 № 2

Задача численного интегрирования формулируется следующим образом:

- найти определённый интеграл на отрезке $[a; b]$ когда подынтегральная функция задана на концах отрезка интегрирования,
 найти определённый интеграл на отрезке $[x_0; x_n]$ когда подынтегральная функция задана таблично,
 найти определённый интеграл на отрезке $[a; b]$ когда подынтегральная функция задана на концах и в середине отрезка интегрирования.

6. Задание {{ 2 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования предполагается, что:

- подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a; b]$ не имеет точек перегиба,
 подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a; b]$ возрастает,
 подынтегральная функция $f(x)$ непрерывна на отрезке интегрирования $[a; b]$,
 подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке интегрирования $[a; b]$ убывает.

7. Задание {{ 3 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования подынтегральная функция $f(x)$ заменяется:

- на аппроксимирующую функцию $P(x)$,
 некоторым обобщённым интерполяционным многочленом $P(x)$,
 первообразной от подынтегральной функции,
 значением подынтегральной функции в начале отрезка.

8. Задание {{ 4 }} Т6 № 2

В задачах численного интегрирования кроме подынтегральной функции $f(x)$ надо задать:

- шаг интегрирования,
 точность вычисления интеграла,
 точность вычисления коэффициентов интерполяционного многочлена,
 выпуклость или вогнутость подынтегральной функции.

3. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле трапеций

9. Задание {{ 1 }} Т6 № 3

Метод трапеций заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-1}; x_i]$ заменяется:

- кривая $f(x)$ заменяется секущей,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,
- кривая $f(x)$ заменяется параболой,

10. Задание {{ 2 }} Т6 № 3

Формулу метода трапеций для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$,

- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right)$;

11. Задание {{ 3 }} Т6 № 3

Формула $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$ называется:

- формулой левых прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

12. Задание {{ 4 }} Т6 № 3

Погрешность формулы трапеций определяется:

выражением $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$,

- выражением $R \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} \text{Max}_x f''(x)$,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,

13. Задание {{ 5 }} Т6 № 3

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле трапеций, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4
y	1.2	1.8	2.5	3.1

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

14. Задание {{ 6 }} Т6 № 3

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формуле трапеций, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	5	7
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

15. Задание {{ 7 }} Т6 № 3

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке $[1; 3]$, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 8,
- 5.8,
- 3.8,
- 3.6.

16. Задание {{ 8 }} Т6 № 3

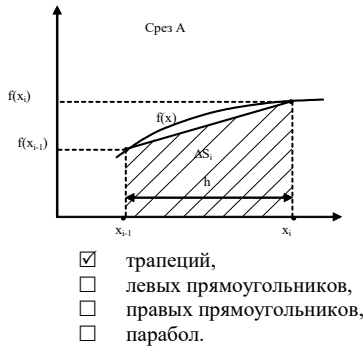
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке $[1; 4]$, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 8,
- 4,
- 6.5,
- 6.

17. Задание {{ 9 }} Т6 № 3

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



4. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле прямоугольников

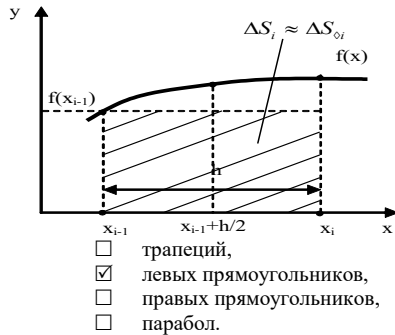
18. Задание {{ 1 }} Т6 № 4

Метод прямоугольников заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-1}; x_i]$ заменяется:

- многочленом нулевой степени,
 многочленом первой степени,
 многочленом второй степени,
 кривая $f(x)$ заменяется параболой,

19. Задание {{ 2 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



20. Задание {{ 3 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



21. Задание {{ 4 }} Т6 № 4

На рисунке представлено графическое изображение вычисления интеграла от подынтегральной функции $f(x)$ методом ...:



22. Задание {{ 5 }} Т6 № 4

Формулу метода левых прямоугольников для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$,

- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

23. Задание {{ 6 }} Т6 № 4

Формулу метода правых прямоугольников для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

- выражения $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$,
- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$

24. Задание {{ 7 }} Т6 № 4

Формулу метода средних прямоугольников для отрезка интегрирования [a; b] можно записать в виде:

- выражения $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$,
- многочлена первой степени,
- многочлена второй степени,
- выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right)$;

25. Задание {{ 8 }} Т6 № 4

Формула $S = \int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i)$ называется:

- формулой левых прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

26. Задание {{ 9 }} Т6 № 4

Формула $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right)$ называется:

- формулой средних прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

27. Задание {{ 10 }} Т6 № 4

Формула $\int_a^b f(x)dx = h \cdot \sum_{i=1}^n f(x_i)$ называется:

- формулой средних прямоугольников,
- формулой правых прямоугольников,
- формулой трапеций,
- формулой парабол.

28. Задание {{ 11 }} Т6 № 4

Погрешность формул прямоугольников определяется:

- выражением $R_n(f) = \frac{(b-a)^2}{2n} f'(\varepsilon)$,
- выражением $R \leq \frac{(b-a)^3}{12n^2} \text{Max}_x f''(x)$,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,

29. Задание {{ 12 }} Т6 № 4

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формулам прямоугольников, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	4
y	1.2	1.8	2.5	3.1

- 1,
- 2,
- 3,
- 4.

30. Задание {{ 13 }} Т6 № 4

Какой шаг интегрирования следует принять для вычисления интеграла по формулам прямоугольников, если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3	5	7
y	1.2	1.8	2.5	3.1	5.8

- 1,
- 2,

- 3,
- 4.

31. Задание {{ 14 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле левых прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.8,
- 5.8.

32. Задание {{ 15 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле правых прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.8,
- 5.8.

33. Задание {{ 16 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле средних прямоугольников на отрезке [1; 3], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	3
y	1.2	1.8	2.8

- 3,
- 4.6,
- 3.6,
- 5.8.

34. Задание {{ 17 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле левых прямоугольников на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 3,
- 4.8,
- 5.8,
- 6.2.

35. Задание {{ 18 }} Т6 № 4

Чему равен интеграл, вычисленный по формуле правых прямоугольников на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

x	1	2	4
y	1.2	1.8	3.2

- 3,
- 5,
- 7.2,
- 8.2.

5. Приближенное вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона (парабол).

36. Задание {{ 1 }} Т6 № 5

Метод трапеций заключается в том, что подынтегральная функция $f(x)$ на отрезке $[x_{i-2}; x_i]$ заменяется:

- кривая $f(x)$ заменяется секущей,
- многочленом первой степени,
- многочленом второй степени,
- кривая $f(x)$ заменяется параболой,

37. Задание {{ 2 }} Т6 № 5

Формулу метода парабол для отрезка интегрирования $[a; b]$ можно записать в виде:

выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = \frac{h}{2} \cdot \sum_{i=1}^n (f(x_{i-1}) + f(x_i))$,

выражения $S = \frac{1}{3} h (y_0 + 4 \sum_{i=1,3,5,\dots}^{n-1} y_i + 2 \sum_{g=2,4,6,\dots}^{n-2} y_g + y_n)$,

многочлена второй степени,

выражения $S = \sum_{i=1}^n \Delta S_i = h \cdot \sum_{i=1}^n f\left(\frac{x_i + x_{i-1}}{2}\right)$;

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 $R \leq \frac{(b-a)^5}{180n^4} \max_{a,b} (f^{(IV)}(x))$,
- 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

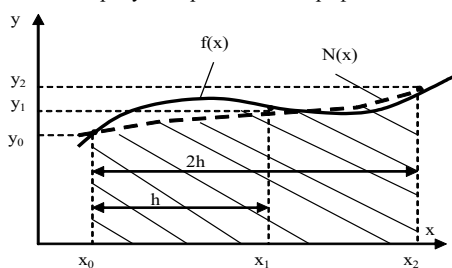
Чему равен интеграл, вычисленный по формуле трапеций на отрезке [1; 4], если подынтегральная функция задана таблицей:

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. $dy/dx=f(x,y) \quad y(x_0)=y_0$
 - 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: «Технология и переработка полимеров»
Форма обучения заочная

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: 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



Артамонова Л.А.

Санаева Г.Н.

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
ИХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 31 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ 02 01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
"Технология и переработка полимеров"

Форма обучения
заочная

Новомосковск
2017

Содержание

1. Общие положения	5
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	5
Область применения программы.....	5
2. Цель освоения учебной дисциплины	5
3. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	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	8
5.7. Внеаудиторная СРС	9
6. Оценочные материалы	9
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...	...
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	10
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	11
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	11
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.	12
7. Методические указания по освоению дисциплины	13
7.1. Образовательные технологии	13.
7.2. Лекции	14
7.3. Занятия семинарского типа	14
7.4. Лабораторные работы.....	14
7.5. Самостоятельная работа студента.....	14
7.6. Реферат.....	14
7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....	14
7.8. Методические указания для студентов	15
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	19
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .	19
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	19
9. Материально-техническое обеспечение 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 специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) – **"Технология и переработка полимеров"** (уровень бакалавриата), соответствующей России 29.08.2016г. N43476). утвержденного приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технической термодинамики.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение энерготехнологических процессов химической технологии, а также методов расчета эффективности работы оборудования на основе термодинамического анализа.

- выбор оборудования при проектировании и эксплуатации химических производств с позиции сокращения энергетических потерь и утилизации вторичных энергоресурсов

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Б1.В.ДВ 02.01. Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Процессы и аппараты химической технологии.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК -1)

-способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-1

Знать:

знать фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.

Уметь:

- уметь выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)

Владеть:

методами определения характера движения жидкостей и **газов**

ПК-4

Знать:

вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы

Уметь:

формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса

Владеть:

- владеть навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы)
		час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	12	12
Контактная работа,	12	12
в том числе:	-	-
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	92	92
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	56	56
Выполнение контрольных работ	36	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	4	4
Общая трудоемкость	час.	108
	з.е.	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля**	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	Тема 1. Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики	-	-	-	4	4		ОПК-1
2	Тема 2 Первый закон термодинамики	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
3	Тема 3 Второй закон термодинамики	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
4	Тема 4 Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы	0.5	-	-	8	8.5		ОПК-1
5	Тема 5 Термодинамические свойства веществ	0.5	-	-	8	8.5	к.р.	ПК-4
6	Тема 6 Основные термодинамические процессы.	1	1	-	8	10		ПК-4
7	Тема 7 Процессы течения газов и жидкостей	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
8	Тема 8 Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.	0.5	-	-	8	8.5		ПК-4
9	Тема 9 Теплосиловые газовые циклы	1	1	-	10	12	к.р.	ПК-4
10	Теплосиловые паровые циклы				10	10		ПКУ-4
11	Основы химической термодинамики	1	1		12	14		ПК-4
	<i>В том числе текущий контроль</i>					4	Зачет	
	Всего	6	6	-	92	108		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики	Термодинамические параметры состояния рабочего тела. Понятие о термодинамическом процессе. Уравнения состояния идеальных
2	Первый закон термодинамики	Первый закон термодинамики как форма закона сохранения энергии при ее превращениях. Работа. Свойства работы как формы обмена энергией. Теплота. Свойства теплоты как формы обмена энергией. Основное уравнение термодинамики. Особенности открытых систем. Уравнения первого закона термодинамики для открытых систем. Энтальпия и располагаемая работа.
3	Второй закон термодинамики	Циклы. Термический КПД. Обратимые и необратимые циклы. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.

4	Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы	Термодинамическое равновесие. Условия фазового равновесия. Фазовые переходы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Устойчивость фаз
5	Термодинамические свойства веществ	Термические и калорические свойства твердых тел и жидкостей. Свойства реальных газов. Уравнения состояния реальных газов. Двух фазные системы. Термодинамические диаграммы.
6	Основные термодинамические процессы.	Политропный, изобарный, изохорный, адиабатный процессы. Графическое изображение этих процессов. Особенности расходования подведенной к рабочему телу теплоты на изменение внутренней энергии и совершение рабочим телом внешней работы
7	Процессы течения газов и жидкостей	Основные уравнения процессов течения. Скорость звука. Истечение из суживающих сопел. Скорость звука. Сопло Лавала. Общие закономерности течения.
8	Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.	Методы сравнения КПД обратимых циклов. Эксергетический метод анализа эффективности тепловых установок.
9	Теплосиловые газовые циклы	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок.
10	Теплосиловые паровые циклы	Цикл Карно. Цикл Ренкина. Циклы парогазовых установок.
11	Основы химической термодинамики	Термохимия. Закон Гесса. Химическое равновесие и второй закон термодинамики. Константа равновесия и степень диссоциации. Тепловой закон Нернста.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Первый закон термодинамики	1	Оценка решения задач	ПК-4 ОПК-1
2.	3	Второй закон термодинамики.	1	Оценка решения задач	ПК-4
3	6	Основные термодинамические процессы.	1	Оценка решения задач	ПК-4
4	7	Процессы течения газов и жидкостей	1	Оценка решения задач	ПК-4
5	9	Теплосиловые газовые циклы	1	Оценка решения задач	ПК-4
6	11	Основы химической термодинамики	1	Оценка решения задач	ПК-4

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Не предусмотрена.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил две контрольные работы с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: методами определения характера движения жидкостей и газов.
способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине
1.Что понимают под термодинамической системой, рабочим телом?

2. Дайте определение понятиям теплота и работа.
3. Какой термодинамический процесс называют циклом?
4. В каком термодинамическом процессе можно получить механическую работу без подвода теплоты? За счет чего это происходит?
5. Методы термодинамического анализа, учитывающие необратимость термодинамических процессов. Их сравнительные характеристики.

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1) Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	контрольная работа 1	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	контрольная работа 2	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований,	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования,	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены

	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.	заданию выполнены	предъявляемых к заданию выполнены.	предъявляемые к заданию, выполнены.	
готовностью применять основные законы естественно научных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1) конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	знать: фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах. уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ) владеть: - методами определения характера движения жидкостей и газов. знать: - вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы уметь: - формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического 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. Практически все 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 контрольные работы

Задача 1.

Слиток свинца, имеющего плотность ρ , объемом V взвешен при помощи пружинных весов на полюсе, где ускорение свободного падения g

Каков вес свинца, выраженный в ньютонах и в килограмм-силах?

Что покажут пружинные весы на экваторе, где g

Задача 2.

Сколько килограммов свинца можно нагреть от температуры t_1 до температуры его плавления t_2 посредством удара молота массой 200 кг при падении его с высоты 2м?

Предполагается, что вся энергия падения молота превращается в теплоту, целиком поглощаемую свинцом.

Теплоемкость свинца c

Задача 3.

Начальное состояние азота задано параметрами _____. Азот нагревается при постоянном давлении, причем объем азота увеличивается до _____

Определите конечную температуру _____

Задача 4.

Определите при помощи молекулярно-кинетической теории газов объемные теплоемкости при постоянном объеме _____ и массовые теплоемкости при постоянном давлении _____ для азота и сероводорода, молекула которого нелинейна

Задача 5.

Смесь идеальных газов состоит из _____ газа _____ газа и _____ газа.

Определите чему равно давление смеси, если объем смеси газов равен _____ а температура смеси _____.

Задача 6.

В закрытом сосуде объемом _____ находится диоксид углерода _____

Газу сообщается _____ теплоты.

Определите температуру и давление углерода в конце процесса. Задачу решите двумя способами: 1) считая теплоемкость постоянной и принимая ее по молекулярно-кинетической теории; 2) считая теплоемкость зависящей от температуры и пользуясь табл. _____

Задача 7.1.

Определите изменение энтропии 3кг азота в политропном процессе при изменении температуры от _____ до _____.

Показатель политропы _____. Теплоемкости принять по молекулярно-кинетической теории.

Изобразите процесс в _____ диаграммах.

Задача 8.1.

Одним из наиболее известных и теоретически обоснованных уравнений состояния является уравнение Ван-дер-Ваальса:

Определите значения постоянных _____ для диоксида углерода, если его критические параметры равны :

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух часов контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых

организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.6. Реферат

.не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных термодинамических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема 1. Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

Тема 2. Первый закон термодинамики. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое “функция состояния” и “функция процесса”?
2. Дайте примеры этих функций .
3. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считается положительным ?
4. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считается отрицательным?
5. Как называется процесс, в котором все подводимое тепло идет на увеличение внутренней энергии?

Тема 3. Второй закон термодинамики. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

6. Какой цикл называется прямым ?
7. Какой цикл называется обратным?
8. Чем оценивается эффективность прямого и обратного циклов?
9. Как связано изменение энтропии с теплом и абсолютной температурой?
10. В чем суть второго закона термодинамики?

Тема 4. Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

11. Что такое гетерогенные термодинамические системы?
12. Что такое гомогенные термодинамические системы?
13. Что такое термодинамическое равновесие?
14. Приведите условия фазового равновесия.
15. Что называют фазовым переходом?

Тема 5. Термодинамические свойства веществ. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

16. Перечислите термодинамические свойства веществ.
17. Перечислите калорические свойства веществ.
18. Что такое критическая точка?
19. Напишите уравнение Ван-дер Ваальса?
20. Что такое испарение и кипение?

Тема 6. Основные термодинамические процессы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

21. Что такое изохорный процесс?
22. Что такое изобарный процесс?
23. Что такое адиабатный процесс?
24. Что такое изотермический процесс?
25. Что такое политропный процесс?

Тема 7. Процессы течения газов и жидкостей. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

26. Напишите основное уравнение процессов течения.
27. Что такое скорость звука?
28. Для чего используются сопла?
29. Что такое диффузор?
30. Что такое сопло Лаваля?

Тема 8. Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

31. Как тепловые установки с прямым циклом?
32. Как тепловые установки с обратным циклом?
33. На какие группы подразделяются циклы теплосиловых установок?
34. В чем сущность метода сравнения термических КПД обратимых циклов?
35. Что такое эксергия?

Тема 9. Теплосиловые газовые циклы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

36. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.

37. Цикл Отто.
38. Что такое степень сжатия?
39. Цикл Дизеля?
40. Цикл Тринклера?

Тема 10. Теплосиловые паровые циклы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

41. Цикл Карно.
42. Цикл Ренкина?
43. Для чего применяют пароперегреватели?
44. Для чего используют промежуточный перегрев пара?
45. Парогазовые установки.

Тема 11. Основы химической термодинамики. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

45. Сформулируйте закон Гесса.
46. Какие следствия из закона Гесса вы знаете?
47. Что такое химическое равновесие?
48. Что такое термид?
49. Сформулируйте закон действующих масс.

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомого величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомого величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо $0,00086$ — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

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 полностью изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов 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. Кириллин В.А. Техническая термодинамика: Учебник для ВУЗОВ /В.А. Кириллин, В.В Сычев, А.Е. Шейндлин. - 5-е изд., перераб. И доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 496 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Сборник задач по технической термодинамике: Учебное пособие для студентов ВУЗОВ /Т.Н.Андрианова, В.Н. Зубарев и др./5-е изд., стереотип. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 356 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 452 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 452(корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер	приспособлено (указать что именно)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор
Доска
Сканер

Программное обеспечен

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования. SanRav.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками
.....

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Не имеются

**ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА**

НА 2018/19 уч. год.

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): "Технология и переработка полимеров"

Форма обучения: заочная

Действие программы дисциплины «ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА» 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).

Разработчик,
д.х.н., профессор

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия»,
д.х.н., профессор

 Г.В. Мещеряков

 Н.Ф. Кизим

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.ДВ 02 02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА и ТЕПЛОТЕХНИКА

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
"Технология и переработка полимеров"

Форма обучения

заочная

Новомосковск
2017

Содержание

1. Общие положения	5
Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	5
Область применения программы.....	5
2. Цель освоения учебной дисциплины	5
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	8
5.7. Внеаудиторная СРС	9
6. Оценочные материалы	9
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок ...	
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	10
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	11
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	11
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.	12
7. Методические указания по освоению дисциплины	13
7.1. Образовательные технологии	13.
7.2. Лекции	14
7.3. Занятия семинарского типа	14
7.4. Лабораторные работы.....	14
7.5. Самостоятельная работа студента.....	14
7.6. Реферат.....	14
7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....	14
7.8. Методические указания для студентов	15
7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	19
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .	19
8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы	19
9. Материально-техническое обеспечение 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, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) **Технология и переработка полимеров** (уровень бакалавриата), соответствующей России 29.08.2016 г. N 43476). 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

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области технической термодинамики.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение энерготехнологических процессов химической технологии, а также методов расчета эффективности работы оборудования на основе термодинамического анализа.

- выбор оборудования при проектировании и эксплуатации химических производств с позиции сокращения энергетических потерь и утилизации вторичных энергоресурсов

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин по выбору Б1.В.ДВ 02.02. Дис Является обязательной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Общая и неорганическая химия, Физическая химия, Органическая химия, Процессы и аппараты химической технологии.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК -1)

-способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-1

Знать:

знать фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.

Уметь:

- уметь выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)

Владеть:

методами определения характера движения жидкостей и газов

ПК-4

Знать:

вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы

Уметь:

формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса

Владеть:

- владеть навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или **3** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр (ы)
		час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	12	12
Контактная работа,	12	12
в том числе:	-	-
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	92	92
В том числе:	-	-
Проработка лекционного материала	56	56
Выполнение контрольных работ	36	36
Контактная работа – промежуточная аттестация	4	4
Общая трудоемкость	час.	108
	з.е.	3

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование темы (раздела) дисциплины	Лекции час.	Занятия семинарского типа		СРС* час.	Всего час.	Формы текущего контроля **	Код формируемой компетенции
			Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.				
1	Тема 1. Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики	-	-	-	4	4		ОПК-1
2	Тема 2 Первый закон термодинамики	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
3	Тема 3 Второй закон термодинамики	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
4	Тема 4 Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы	0.5	-	-	8	8.5		ОПК-1
5	Тема 5 Термодинамические свойства веществ	0.5	-	-	8	8.5	К.Р.	ПК-4
6	Тема 6 Основные термодинамические процессы.	1	1	-	8	10		ПК-4
7	Тема 7 Процессы течения газов и жидкостей	0.5	1	-	8	9.5		ОПК-1
8	Тема 8 Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.	0.5	-	-	8	8.5		ПК-4
9	Тема 9 Теплосиловые газовые циклы	1	1	-	10	12	К.Р.	ПК-4
10	Теплосиловые паровые циклы				10	10		ПК-4
11	Основы химической термодинамики	1	1		12	14		ПК-4
	<i>В том числе текущий контроль</i>					4	Зачет	
	Всего	6	6	-	92	108		

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

5.3. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики	Термодинамические параметры состояния рабочего тела. Понятие о термодинамическом процессе. Уравнения состояния идеальных
2	Первый закон термодинамики	Первый закон термодинамики как форма закона сохранения энергии при ее превращениях. Работа. Свойства работы как формы обмена энергией. Теплота. Свойства теплоты как формы обмена энергией. Основное уравнение термодинамики. Особенности открытых систем. Уравнения первого закона термодинамики для открытых систем. Энтальпия и располагаемая работа.
3	Второй закон термодинамики	Циклы. Термический КПД. Обратимые и необратимые циклы. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.

4	Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы	Термодинамическое равновесие. Условия фазового равновесия. Фазовые переходы. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Устойчивость фаз
5	Термодинамические свойства веществ	Термические и calorические свойства твердых тел и жидкостей. Свойства реальных газов. Уравнения состояния реальных газов. Двух фазные системы. Термодинамические диаграммы.
6	Основные термодинамические процессы.	Политропный, изобарный, изохорный, адиабатный процессы. Графическое изображение этих процессов. Особенности расходования подведенной к рабочему телу теплоты на изменение внутренней энергии и совершение рабочим телом внешней работы
7	Процессы течения газов и жидкостей	Основные уравнения процессов течения. Скорость звука. Истечение из суживающих сопел. Скорость звука. Сопло Лавала. Общие закономерности течения.
8	Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок.	Методы сравнения КПД обратимых циклов. Эксергетический метод анализа эффективности тепловых установок.
9	Теплосиловые газовые циклы	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок.
10	Теплосиловые паровые циклы	Цикл Карно. Цикл Ренкина. Циклы парогазовых установок.
11	Основы химической термодинамики	Термохимия. Закон Гесса. Химическое равновесие и второй закон термодинамики. Константа равновесия и степень диссоциации. Тепловой закон Нернста.

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1.	2	Первый закон термодинамики	1	Оценка решения задач	ПК-4 ОПК-1
2.	3	Второй закон термодинамики.	1	Оценка решения задач	ПК-4
3	6	Основные термодинамические процессы.	1	Оценка решения задач	ПК-4
4	7	Процессы течения газов и жидкостей	1	Оценка решения задач	ПК-4
5	9	Теплосиловые газовые циклы	1	Оценка решения задач	ПК-4
6	11	Основы химической термодинамики	1	Оценка решения задач	ПК-4

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Не предусмотрена.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразование);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторных работах, но в нестандартных условиях;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил две контрольные работы с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: - фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: методами определения характера движения жидкостей и газов.
способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

1. Что понимают под термодинамической системой, рабочим телом?
2. Дайте определение понятиям теплота и работа.
3. Какой термодинамический процесс называют циклом?
4. В каком термодинамическом процессе можно получить механическую работу без подвода теплоты? За счет чего это происходит?
5. Методы термодинамического анализа, учитывающие необратимость термодинамических процессов. Их сравнительные характеристики.

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности (ОПК-1) Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)	контрольная работа 1	в полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо».	в полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	не выполнены в полном объеме ко времени контроля
	контрольная работа 2	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя

*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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.	Демонстрирует полное понимание	Демонстрирует понимание	Демонстрирует понимание	Демонстрирует непонимание

	<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. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>проблемы. Задания не выполнены</p>
<p>готовностью применять основные законы естественно научных дисциплин профессиональной деятельности и (ОПК-1) конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)</p>	<p>знать: фундаментальные законы природы о превращениях энергии в различных процессах.</p> <p>уметь: - выполнять термодинамические расчеты, связанные с анализом эффективности различных теплоэнергетических установок (ТЭУ)</p> <p>владеть: -методами определения характера движения жидкостей и газов.</p> <p>знать: -вопросы повышения эффективности работы машин и аппаратов, использующих эти процессы</p> <p>уметь: -формулировать цель проблемы, связанной с расчетом и проектированием ТЭУ или машины определенного назначения, а также разработать физическую модель процесса</p> <p>владеть: - навыками грамотного руководства проектированием и эксплуатацией современного химического производства, представляющего собой совокупность технологических и тепловых процессов и соответствующего технологического и теплоэнергетического оборудования.</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, обоснований. Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не предложено</i></p>

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы (задания), включаемые в контрольные работы

Задача 1.

Слиток свинца, имеющего плотность ρ , объемом V взвешен при помощи пружинных весов на полюсе, где ускорение свободного падения g_1

Каков вес свинца, выраженный в ньютонах и в килограмм-силах?

Что покажут пружинные весы на экваторе, где g_2

Задача 2.

Сколько килограммов свинца можно нагреть от температуры t_1 до температуры его плавления t_2 посредством удара молота массой 200 кг при падении его с высоты 2м?

Предполагается, что вся энергия падения молота превращается в теплоту, целиком поглощаемую свинцом.

Теплоемкость свинца c

Задача 3.

Начальное состояние азота задано параметрами _____. Азот нагревается при постоянном давлении, причем объем азота увеличивается до _____

Определите конечную температуру

Задача 4.

Определите при помощи молекулярно-кинетической теории газов объемные теплоемкости при постоянном объеме _____ и массовые теплоемкости при постоянном давлении _____ для азота и сероводорода, молекула которого нелинейна

Задача 5.

Смесь идеальных газов состоит из _____ газа _____ газа и _____ газа _____.

Определите чему равно давление смеси, если объем смеси газов равен _____ а температура смеси _____.

Задача 6.

В закрытом сосуде объемом _____ находится диоксид углерода _____

Газу сообщается _____ теплоты.

Определите температуру и давление углерода в конце процесса. Задачу решите двумя способами: 1) считая теплоемкость постоянной и принимая ее по молекулярно-кинетической теории; 2) считая теплоемкость зависящей от температуры и пользуясь табл. _____

Задача 7.1.

Определите изменение энтропии 3кг азота в политропном процессе при изменении температуры от _____ до _____.

Показатель политропы _____. Теплоемкости принять по молекулярно-кинетической теории.

Изобразите процесс в _____ диаграммах.

Задача 8.1.

Одним из наиболее известных и теоретически обоснованных уравнений состояния является уравнение Ван-дер-Ваальса:

Определите значения постоянных _____ для диоксида углерода, если его критические параметры равны :

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических часов. 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. Реферат

.не предусмотрен

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных термодинамических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий

7.8. Методические указания для студентов

По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Тема 1. Предмет, задачи и роль курса технической термодинамики. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

Тема 2. Первый закон термодинамики. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое “функция состояния” и “функция процесса”?
2. Дайте примеры этих функций .
3. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считается положительным ?
4. Когда тепло, работа и изменение внутренней энергии считается отрицательным?
5. Как называется процесс, в котором все подводимое тепло идет на увеличение внутренней энергии?

Тема 3. Второй закон термодинамики. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

6. Какой цикл называется прямым ?
7. Какой цикл называется обратным?
8. Чем оценивается эффективность прямого и обратного циклов?
9. Как связано изменение энтропии с теплом и абсолютной температурой?
10. В чем суть второго закона термодинамики?

Тема 4. Равновесие термодинамических систем и фазовые переходы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

11. Что такое гетерогенные термодинамические системы?
12. Что такое гомогенные термодинамические системы?
13. Что такое термодинамическое равновесие?
14. Приведите условия фазового равновесия.
15. Что называют фазовым переходом?

Тема 5. Термодинамические свойства веществ. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

16. Перечислите термодинамические свойства веществ.
17. Перечислите калорические свойства веществ.
18. Что такое критическая точка?
19. Напишите уравнение Ван-дер Ваальса?
20. Что такое испарение и кипение?

Тема 6. Основные термодинамические процессы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

21. Что такое изохорный процесс?
22. Что такое изобарный процесс?
23. Что такое адиабатный процесс?
24. Что такое изотермический процесс?
25. Что такое политропный процесс?

Тема 7. Процессы течения газов и жидкостей. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

26. Напишите основное уравнение процессов течения.
27. Что такое скорость звука?
28. Для чего используются сопла?
29. Что такое диффузор?
30. Что такое сопло Лаваля?

Тема 8. Общие методы анализа эффективности циклов тепловых установок. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

31. Как тепловые установки с прямым циклом?
32. Как тепловые установки с обратным циклом?
33. На какие группы подразделяются циклы теплосиловых установок?
34. В чем сущность метода сравнения термических КПД обратимых циклов?
35. Что такое эксергия?

Тема 9. Теплосиловые газовые циклы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

36. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.
37. Цикл Отто.
38. Что такое степень сжатия?
39. Цикл Дизеля?
40. Цикл Тринклера?

Тема 10. Теплосиловые паровые циклы. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

41. Цикл Карно.
42. Цикл Ренкина?
43. Для чего применяют пароперегреватели?
44. Для чего используют промежуточный перегрев пара?
45. Парогазовые установки.

Тема 11. Основы химической термодинамики. Литература: о-1

Вопросы для самопроверки:

45. Сформулируйте закон Гесса.
46. Какие следствия из закона Гесса вы знаете?
47. Что такое химическое равновесие?
48. Что такое термид?
49. Сформулируйте закон действующих масс.

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24700 подставить $2,47 \cdot 10^4$, вместо 0,00086 — число $0,86 \cdot 10^{-3}$ и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, 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 «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
О-1. Кириллин В.А. Техническая термодинамика: Учебник для ВУЗОВ /В.А. Кириллин, В.В Сычев, А.Е. Шейндлин. - 5-е изд., перераб. И доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 496 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
---------------------------	---------------	----------------

Д-1. Сборник задач по технической термодинамике: Учебное пособие для студентов ВУЗОВ /Т.Н.Андрианова, В.Н. Зубарев и др./5-е изд., стереотип. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 356 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
--	--------------------	----

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория 452 (корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 452(корпус 4)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено (указать что именно)
Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер	приспособлено (указать что именно)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор
Доска
Сканер

Программное обеспечен

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office и Mathcad, программе компьютерного тестирования. SanRav.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками
.....

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

Учебно-наглядные пособия:

Не имеются

**ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ 02 02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА и ТЕПЛОТЕХНИКА**

НА 2018/19 уч. год.

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): "Технология и переработка полимеров"

Форма обучения: заочная
Действие программы дисциплины «ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА и ТЕПЛОТЕХНИКА» 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).

Разработчик,
д.х.н., профессор



Г.В. Мешеряков

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия»,
д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

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

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

Общие положения	
1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной.....	5
4. Структура, содержание и трудоемкость дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.2. Структура дисциплины и виды занятий	6
4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля.....	7
4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам.....	7
4.5. Лабораторный практикум	8
4.6. Тематика контрольных работ и других видов СРС.....	8
5. Оценочные материалы.....	9
5.1 Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования.....	9
5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля.....	10
5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	12
6. Методические указания по освоению дисциплины.....	14
6.1. Образовательные технологии.....	14
6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин	14
6.3. Лекции	15
6.4. Лабораторные работы	15
6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.....	15
6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	15
6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям.....	17
6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.....	17
6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента.....	17
6.10. Методические рекомендации по работе с литературой.....	18
6.11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	18
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	19
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы.....	19
7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....	19
7.3. Программное обеспечение.....	20
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	20
Приложение 1 . Аннотация.....	21
Приложение 2.	24
Приложение 3.	31
Приложение 4.	32
Приложение 5.	35

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология переработки полимеров» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. № 43476)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы инженерной экологии –ОИЭ» является формирование компетенций (ПК-4) - способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний - основ общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы; воздействия антропогенных факторов, связанных с функционированием химических производств.
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы); разных отраслей химических технологий.
- приобретение знаний - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду; различных химических производств.
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков – проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при	<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;

	разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.	<ul style="list-style-type: none"> - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов. <i>Уметь:</i> - 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. <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	<ul style="list-style-type: none"> <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 <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 <i>Владеть:</i> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина ОИЭ реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1. В. ДВ. 03.01) ,3 семестр.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Прикладная информатика» - (ОПК-5) владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией

«Математика», «Физика», «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия» - (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 72 ак.час. или 2 зачётные единицы. Одна зачетная единица (з.е) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 4, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

Вид учебной работы	Всего часов ак. час. (з.е.)	Семестры-3 ак. час
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4

Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Выполнение контрольной работы	24	24
Проработка теоретического материала	26	26
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Подготовка к зачёту	4	4
Контроль	4	4
Вид аттестации (зачёт)	--	--
Общая трудоёмкость ак. час.	72	72
з.е	2	2

4.2. Структура дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Лабораторные занятия, час	СРС * час	Контроль	Всего час	Формы тек. контроля**	Код формируемой компетенции
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия природопользования	0,25	-	2	-	2,25	У.О.	ОПК-1, ПК-4
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования	0,5	-	4	-	4,5	У.О.	ОПК-1, ПК-4
3	Демографические проблемы Земли.	1,0	-	20	-	21	У.О.	ОПК-1, ПК-4
4	Ресурсы Земли	0,5	1	8	-	9,5	У.О.тест	ОПК-1, ПК-4
5	Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития и природопользования	0,5	2	8	-	10,5	У.О. тест	ОПК-1, ПК-4
6	Проблемы рационального природопользования на региональном уровне	0,5	1	8	-	9,5	У.О. тест	ОПК-1, ПК-4
7	Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования(экологическая политика)	0,5	-	4	-	4,5	У.О.	ОПК-1, ПК-4
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования	0,25	-	2	-	2,25	У.О.	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка зачёту	-	-	-	-	4	.собеседование по К.Р.	ОПК-1, ПК-4
	Проверка уровня освоения дисциплины (контроль)	-	-	4	-	4	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
	Зачет	-	-	-	4	-	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
	Всего	4	4	60	4	72		

*СРС – самостоятельная работа студента

**устный опрос (уо), тестирование (т), расчетное задание (ирз), домашнее задание (дз) контрольная работа (кр)

4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Виды учебной работы	Номер недели семестра					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17	Сессия
1. Аудиторные занятия						
-лекции, номера раздела	Установочная 1					2-8
-лабораторные занятия, номер раздела						4,5,6
2.Формы контроля успеваемости, номер раздела						
-Тестирование (Допуск к Л.Р.-тест)						T1(4) T2(5,6)
Защита Л.Р. (тест, разделы)						Л.Р.1(4), Л.Р.2(5,6)
Формы текущего контроля						
Дистанционный контроль выполнения к.р. (В-теория 3-задач)		В1 (1-4)	В2 (5-8)	31 (3)		
Проверка выполненной К.Р.						ПВКР
3.Самостоятельная работа студента (ак.ч)						
Изучение теоретической части курса	8	8	8	2		
Подготовка к Л.Р.						6
Выполнение К.Р.		6	6	6	6	
Подготовка к зачету						4
Промежуточный контроль-зачет						-

4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи курса. Основы инженерной экологии. Основные понятия.	Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия инженерная экология. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии природопользования и стартовые условия.
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования	Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современных экологических проблем. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста. Биотическая регуляция окружающей среды, как условие рационального природопользования
3	Демографические проблемы Земли.	Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Демографические проблемы

		России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2015 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране.
4	Ресурсы Земли	Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.
5	Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития	Современная экологическая ситуация в России и обеспечение её природно-экологической устойчивости Социальные проблемы и устойчивое развитие. Территориальные проблемы устойчивого развития России. Концепция устойчивого развития России. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого природопользования.
6	Проблемы рационального природопользования на региональном уровне	Основные проблемы перехода региона к УР. Программы оздоровления и охраны здоровья населения Тульской области (Новомосковский регион). Комплексная программа повышения энергоэффективности региональной экономики. Тульской области на 2011-2020 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: « Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2022 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2019 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2020годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2022 годы»
7	Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)	Экологическое законодательство, законодательство в области природопользования. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Менеджмент и аудит в области использования природных ресурсов.
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования	Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. Париж 2017 г. Программа действий. Повестка дня на XXI век. Стратегия ЕЭК при ООН в области образования в интересах устойчивого развития Вильнюс 17-18 марта 2005 г. Международные аспекты устойчивого развития России. Основные индикаторы устойчивого развития и рационального природопользования, в т.ч. использования энергетических ресурсов.

Указанное в 4.3 содержание разделов дисциплины, с учетом 4.2, определяет соответствующую часть формируемой компетенции

4.5. Лабораторный практикум

№	№ раздела дисциплины	Наименование работы	Трудоёмкость, час	Форма контроля	Код формируемой компетенции
1	5,6	Озеро	2	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1, ПК-4
2	5,6,7,8	Малая река	2	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1, ПК-4

4.6. Тематика контрольных работ и других видов СРС

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС (58 часа в 3 семестре) выполняется контрольная работа (КР), на которую выделяется 24 часа.

Самостоятельная работа	Тематика контрольных работ и других видов СРС	Код формируемой компетенции
------------------------	---	-----------------------------

Освоение теоретического материала	Поиск и изучение информации по разделам дисциплины в учебниках и других источниках	ОПК-1, ПК-4
Контрольная работа	Перечень вопросов и задачи к контрольной работе приведены в методическом пособии по дисциплине и в Приложение 2.	ОПК-1, ПК-4
Подготовка лабораторным работам	к Определена тематикой Л.Р. (разделы 6,7) . Вопросы допуска приведены в Приложение 3	ОПК-1, ПК-4
Подготовка промежуточной аттестации (зачету в форме тестирования)	к Тест. Вопросы теста приведены в Приложение .4	ОПК-1, ПК-4

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<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 <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
	(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Формирование навыков и (или) опыта деятельности		Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий)

			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. <i>Владеть:</i> - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия
--	--	--	---

5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения 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
1	2	3	4	5
(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо (по тесту)-зачтено	В полном объеме с оценкой удовлетворительно (по тесту)-зачтено	Не выполнены в полном объеме или неудовлетворительно (по тесту)-не зачтено
	Выполнение контрольной работы	В полном объеме, с высоким качеством, сдано в срок, защищено с положительной оценкой -зачтено	В полном объеме, после срока, защищены с оценкой удовлетворительно- зачтено	Не выполнены в полном объеме- не зачтено
(ПК-4) способность	Тестирование	Отлично, хорошо (зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Неудовлетворительно (не зачтено)

принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	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 и дополнительной беседы с преподавателем. Студенту предлагается ответить на 20 вопросов теста, выбранного из банка тестовых заданий (78 вопросов) случайным образом. Перечень вопросов банка тестовых заданий доводится до сведения обучающегося накануне контроля (приложение).

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»
	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
(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-4) способность принимать	Знать- - основы инженерной экологии (природа как живая целостная система), - законы функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы ,понятия природа ,природная среда. - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы. - влияние изменения природной среды на здоровье человека -основные принципы построения математических моделей для решения многофакторных задач; -принципы построения моделей мониторинга различного масштаба - основы экологического законодательства в различных сферах профессиональной деятельности - законы развития природы как экосистемы	Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме или частично без существенных пробелов. Выполнено не менее 60% тестовых заданий итогового	Необходимые практические навыки работы с освоенным мат риалом не сформированы. Выполнено менее 60% тестовых заданий итогового контроля.

<p>конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>составляющие живой и неживой природы (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы)</p> <ul style="list-style-type: none"> - глобальные проблемы экологии - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов ,выбора инженерных решений экологических задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне -пользоваться алгоритмами моделирования объектов; -пользоваться справочными нормативно-правовыми данными. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды - навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранной зоне, на территориях ,природных объектах., <p>применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области механизации и автоматизации производственных процессов на предприятиях химической отрасли, управления жизненным циклом продукции и её качества</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативно-правовые акты при работе с экологическими документами природоохранными нормативными документами <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне - навыками проведения расчетов в области экономической оценки экологических последствий производственной деятельности, для природной среды - навыками компьютерного моделирования различных экологических ситуаций на объектах, в охранной зоне, на территориях ,природных объектах., -основами экологического законодательства, использовать нормативную базу для оценки ущерба природным объектам от деятельности предприятия - методами выбора рационального способа 	<p>контроля</p>	
--	--	-----------------	--

	минимизации воздействия на окружающую природную среду, рационального природопользования		
--	---	--	--

5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольных работ, при допуске и защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине (аттестации).

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении .

Тест промежуточного контроля по результатам освоения дисциплины (формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

1 . Дайте определение понятию «Экосистема».

1. Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые её элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом вещества и энергии
2. Часть природной среды, которая имеет территориальные границы и в которой живые и неживые элементы взаимодействуют как единое целое и связаны между собой потоками энергии и вещества
- 3.Любая, способная к самовоспроизведению совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и времени.
4. Часть природной среды, ограниченная определенными пространственно-территориальными границами
4. Как называется совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и во времени и способная к самовоспроизведению (введите слово).

Тест-допуск(Т₁) к лабораторной работе "ОЗЕРО" (формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

1. Перечислите основных потребителей воды из озера:

1. Станция ежедневного взятия проб воды
2. Завод, фабрика
3. База отдыха, ботанический сад
4. Станция управления качеством воды в озере
5. Гидрометеослужба

2. Как каждый из потребителей воды влияет на экологическое состояние озера?

1. Фабрика и завод забирают воду из озера на технологические нужды
2. Завод сбрасывает загрязненную воду в озеро
3. Фабрика сбрасывает загрязненную воду в озеро
4. База забирает воду из озера
5. База сбрасывает загрязненную воду в озеро
6. Ботанический сад забирает воду из озера
7. Ботанический сад сбрасывает загрязненную воду в озеро

3. Как часто меняется режим работы предприятий, сбрасывающих загрязненную воду в озеро?

1. Каждую декаду (10 дней)
2. Каждые 15 дней
3. Каждые 20 дней
4. Каждый месяц

5. Режим работы предприятий зависит от продолжительности цикла управляющих воздействий диспетчера.

Тест – допуск(Т₂) к лабораторной работе "Малая река"
(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

1. Перечислите основные составляющие моделируемой экосистемы:

1. Участок реки промышленное предприятие
2. Животноводческий комплекс
3. Метеостанция
4. База отдыха
5. Сельскохозяйственные угодья
6. Жилой поселок

2. Перечислите основных потребителей воды:

1. Промышленное предприятие сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами
2. Поселок забирает воду на хозяйственные нужды
3. Животноводческий комплекс сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами
4. Предприятие и ферма забирают воду реки на свои нужды
5. Сельскохозяйственные угодья загрязняют воду удобрениями и ядохимикатами

3. Перечислите сосредоточенных загрязнителей реки:

1. Предприятие
2. Ферма
3. Сельскохозяйственные угодья
4. Жилой поселок

Пример контрольного задания
(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

Задача

В соответствии с заданным вариантом необходимо определить:

1. Плату природопользователя за выбросы, сбросы, размещение отходов:

- а) в пределах допустимых нормативов;
- б) в пределах установленных лимитов;
- в) сверхлимитные.

2. Общую плату за загрязнения окружающей природной среды.

3. По итогам расчета платы за загрязнение ОПС сделать выводы и дать рекомендации по сокращению выбросов, сбросов и размещению отходов.

Вещества загрязняющие		Разм.	Масса(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, например:

- 1 Биосфера: роль живого в преобразовании оболочек планеты.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование интерактивных форм: компьютерные симуляции (компьютерные моделирующие программы), разбор конкретных ситуаций, ролевые, деловые игры, и др

Изучение дисциплины «Основы инженерной экологии» предусматривает применение интерактивных форм со следующей разбивкой по семестру.

6.2 Активные и интерактивные формы изучения дисциплин

№	№ раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего час.	Виды активных и (или) интерактивных форм обучения
1	2,3	Озеро	2	Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальной экологической системой «Озеро», которая испытывает острую антропогенную нагрузку. Цель работы вывести экосистему из экологического кризиса и в дальнейшем поддерживать экологическое равновесие.
2	4	Малая река	2	Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальным с/х комплексом, в котором выращивают с/х культуры, разводят животных и перерабатывают сельхозпродукцию. Команда должна таким образом вести хозяйство, чтобы заработать как можно больше денег при минимальном ущербе окружающей среде. Отчёт о выполненной работе должен содержать анализ хозяйственной деятельности и рекомендации по её оптимизации.
Общая трудоёмкость, час			4	

6.3. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

6.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

Для успешного усвоения дисциплины студентам заочной формы обучения необходимо посещать установочные лекции на которых выдаются задания и даются рекомендации по самостоятельному изучению разделов дисциплины, рекомендуется литература и другие источники информации, проводится первая консультация по порядку выполнения контрольной работы.. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

- самостоятельно выполнить индивидуальные задания ;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- оформление работы в соответствии со стандартом организации;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

При реализации программы дисциплины используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием наглядных пособий, моделей, макетов, проведение практических занятий.

Самостоятельная работа студентов заочников предполагает индивидуальную работу с учебной и справочной литературой; решение индивидуальных расчетных заданий с последующей проверкой по этапам правильности выполнения преподавателем; решение типовых задач. Подготовку к защите разделов контрольной работы в форме собеседования. Учет освоения разделов и оценка формирования компетенций осуществляется устным опросом, проверкой расчетных заданий и последующим собеседованием.

Алгоритмы выполнения К.Р. (примерные темы приведены в 4.4) для оценки уровня умения и владения навыками, представлены в приложении.

6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К видам контроля можно отнести устный, компьютерный (с применением специальных технических средств).

Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К формам контроля относятся: беседа, тест, опрос, зачёт.

Устные формы контроля.

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет.

УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача зачета), дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов / задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 мин.); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Рекомендуемая шкала оценки результатов теста: 0–49,9 % правильно выполненных заданий – «неудовлетворительно»; 50–69,9 % – «удовлетворительно»; 70–89,9 % – «хорошо»; 90–100 % – «отлично».

Компьютерные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных средств ИКТ. Это программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания. В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое студентом при работах, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. Контроль с применением технических средств уступает письменному и устному контролю в отслеживании индивидуальных способностей и креативного потенциала студента. Технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с обучающимся.

Электронные тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания. Во время тестирования студенту последовательно предъявляются тест-кадры. К базовой группе тест-кадров относятся: информационный кадр, задание закрытого типа, задание открытого типа, задание на установление правильной последовательности и задание на установление соответствия. Кроме того,

существуют группы тестовых заданий графического и бланкового типов. В тестовых заданиях графического типа основой вопроса и объектом для ответа является рисунок. В зависимости от параметров и способа формирования ответа различаются графические задания закрытого типа с одним и несколькими правильными ответами, открытого типа с одним и с несколькими ответами, на установление последовательности и задание одной или нескольких связей, на задание маршрута и на соответствие. Вопросы бланкового типа представляют собой сложные, комбинированные вопросы, состоящие из нескольких элементов, и могут включать поля ввода, списки, ячейки, возможности выделения и перемещения элементов. Последовательность кадров формируется системой на основе алгоритма, определенного разработчиком теста. Это может быть и псевдослучайный алгоритм, и жестко определенная последовательность, и алгоритм, когда при выборе следующего кадра учитывается ответ обучаемого на предыдущий

Беседа (собеседование по реферату) – диалог преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на

выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Зачет представляют собой формы периодической отчетности студента, определяемые учебным планом.

Зачет служит формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий в соответствии с утвержденной программой. Оценка, выставляемая за зачет качественного типа (по шкале наименований «зачтено» / «не зачтено»)

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины «ОИЭ» используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием ПК и мультимедийного проектора, проведение лабораторных занятий в специализированной лаборатории, оснащенной современными приборами и компьютерами (16 часов), из них 16 часов предусматривают работу в команде.

Самостоятельная работа студентов предполагает: выполнение индивидуального расчетно-аналитического задания; работу с законодательными и правовыми актами, с нормативной документацией; доработку материала, выполненного на лабораторных занятиях; поиск информации в книгах и в Интернет, подготовку к допускам и защите лабораторных работ, тестам рубежной аттестации и подготовка к зачёту.

6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;

- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой, рекомендованные преподавателем к конкретному занятию, литературу;

- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;

- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;

- при подготовке следует использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;

- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;

- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);

- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие и защитившие (в форме собеседования) контрольную работу и лабораторные работы.

Зачет проводится преподавателем, ведущим лабораторные занятия по вопросам / тестам / заданиям, охватывающим, весь материал дисциплины. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п 5.2. настоящей программы.

Рекомендации по выполнению индивидуальной работы

Студенты заочной формы обучения в рамках СРС выполняют контрольную работу.

Контрольная работа предполагает ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

Решение практической задачи позволит студентам более глубоко осмыслить важность изучаемых тем не только при освоении дисциплины, но и применительно к будущей профессиональной деятельности.

Ответ на вопрос по теории дисциплины и решение задачи позволит развить у студентов навыки аналитической работы с литературой, работы с нормативными документами, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Работы выполняются на листах формата А 4 в объеме до 20 страниц.

Требования к оформлению контрольной работы подробно изложено в стандарте организации (список дополнительной литературы)

Объем ответа на теоретический вопрос согласовывается с преподавателем (обычно от 5 до 10 страниц).

При решении задачи приводится условие задачи, необходимые формулы, подробные расчеты и ссылки на нормативные документы. Ответ на теоретический вопрос должны сопровождаться ссылками на литературу. В конце работы приводится список использованной литературы.

Перечень номеров вопросов по теории дисциплины и номер задачи представлены в зависимости от варианта задания (приложение 1). Вариант задания студенту указывается ведущим преподавателем.

Работа оценивается ведущим преподавателем. Результат учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

6.10. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального расчетного задания, подготовка к промежуточному тестированию и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические занятия, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

6.11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов. В соответствии с рекомендациями, изложенными в реабилитационных картах, выбираются условия ведения образовательной деятельности, отвечающие возможностям обучаемого. Студенты с ОВЗ после знакомства с программами дисциплин, условиями проведения всех видов занятий по дисциплине, могут написать заявление об обучении в общем потоке, на общих основаниях, т.е. без предоставления особых условий освоения образовательной программы.

В других случаях ВУЗ предоставляет следующие условия для обеспечения освоения образовательной программы. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

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. Саркисова – М. : Химия, 2005. – 362 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/folder/view.php?id=3579

7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг

		ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	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

Ноутбук Lenovo IdeaPad (59330760) B960. с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор Acer P1206P (DLP,XGA,1024x768,3500 Lm ANSI,100000:1)

Экран на штативе Elite Screens 203x203 T113NWSI

Доска меловая

1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vstro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214

2.Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

3.Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

4.Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

5. Adobe Acrobat Reader - ПО **Acrobat Reader DC** и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

6. Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

7. Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

8. Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 259 Лаборатория "Экологии" для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	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

аттестации	Программы компьютерного тестирования, имитационные моделирующие программы для выполнения лабораторного практикума. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Малая река, Озеро и т.д.) Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской, принтер
г. Новомосковск, ул. Дружбы,8 №259 Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК (10 шт)с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Б1. В. ДВ. 03.01 «Основы инженерной экологии»

1. Общая трудоёмкость дисциплины: составляет 72 ак.час. или 2 зачётные единицы. Контактная работа 8 часов, из них: лекционные 4, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 60 час Контроль 4 часа..
 Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы инженерной экологии» реализуется в рамках вариативной части ОПОП (Б1. В. ДВ. 03.01).

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций (ПК-4) - способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; (ОПК-1) способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний - основ общей и инженерной экологии (организм как живая целостная система), антропогенных факторов, законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы; воздействия антропогенных факторов, связанных с функционированием химических производств.
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы); разных отраслей химических технологий.
- приобретение знаний - о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений - осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду; различных химических производств.
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков – проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;

4. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи курса. Основы инженерной экологии. Основные понятия.	Место дисциплины в экологическом образовании. Определение понятия инженерная экология. История термина. Развитие, рост и устойчивое развитие. Хозяйственная емкость, или предел возмущения биосферы. Основная цель устойчивого развития, ограничения, возможные сценарии природопользования и стартовые условия.
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения	Экологические кризисы в истории человечества. Основные причины современных экологических проблем. Социальный кризис. Демографический кризис. Поиск выхода из кризиса. Пределы роста.

	условий для рационального природопользования	Биотическая регуляция окружающей среды, как условие рационального природопользования
3	Демографические проблемы Земли.	Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2015 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране.
4	Ресурсы Земли	Возобновимые и невозобновимые ресурсы; ресурсы и резервы. Пищевые ресурсы. Обеспеченность продовольствием растущего населения. Водные ресурсы. Лесные ресурсы. Минеральные ресурсы. Энергетические ресурсы.
5	Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития	Современная экологическая ситуация в России и обеспечение её природно-экологической устойчивости Социальные проблемы и устойчивое развитие. Территориальные проблемы устойчивого развития России. Концепция устойчивого развития России. Возможные сценарии выхода из структурного кризиса и перспективы устойчивого природопользования.
6	Проблемы рационального природопользования на региональном уровне	Основные проблемы перехода региона к УР. Программы оздоровления и охраны здоровья населения Тульской области (Новомосковский регион). Комплексная программа повышения энергоэффективности региональной экономики. Тульской области на 2011-2020 годы. Региональные долгосрочные целевые программы: « Экология и природные ресурсы Тульской области на 2009-2022 годы», «Обращение с твёрдыми бытовыми и промышленными отходами Тульской области на 2012-2019 годы», «Водные объекты и водные ресурсы Тульской области на 2012-2020годы», «Снижение рисков и предотвращение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Тульской области на 2009-2022 годы»
7	Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)	Экологическое законодательство, законодательство в области природопользования. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Менеджмент и аудит в области использования природных ресурсов.
8	Международное сотрудничество в области обеспечения экологической безопасности рационального природопользования	Устойчивое развитие человечества. Международные конференции по устойчивому развитию: Стокгольмская 1972г, Рио-де-Жанейро 1992 г. Йоханнесбург 2002 г. Париж 2017 г. Программа действий. Повестка дня на XXI век. Стратегия ЕЭК при ООН в области образования в интересах устойчивого развития Вильнюс 17-18 марта 2005 г. Международные аспекты устойчивого развития России. Основные индикаторы устойчивого развития и рационального природопользования, в т.ч. использования энергетических ресурсов.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при	<i>Знать:</i> <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;

	<p>разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.</p>	<p>- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов. <i>Уметь:</i> - 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. <i>Владеть:</i> - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия</p>
ОПК-1	<p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p><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 <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 <i>Владеть:</i> - методами согласования социальных, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне</p>

Контрольные вопросы, задания и тесты (промежуточная аттестация)

Тест №1

1. Дайте определение понятию «Инженерная экология»

- 1 Естественно-научная дисциплина, изучающая условия существования живых организмов, взаимосвязи между организмами и средой их обитания.
- 2 Наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают
3. Наука, изучающая антропогенное воздействие на окружающую среду.
4. Наука, изучающая пути поступления загрязняющих веществ в биосферу и распределение их по пищевым сетям.
5. Наука, изучающая технологически процессы и оборудование для решения экологических задач

2. Что такое «экологическое образование»?

1. Комплекс экологического воспитания и просвещения, создающий у человека экологическое мировоззрение.
2. Пропаганда экологического мировоззрения.
3. Преподавание дисциплины «Природопользование» в образовательных учреждениях.

3. Перечислите основные задачи инженерной экологии.

1. Развитие теории взаимодействия природы и общества на основе нового взгляда, рассматривающего человеческое сообщество как неотъемлемую часть биосферы
2. Прогнозирование и оценка возможных отрицательных последствий в окружающей природной среде под влиянием антропогенной деятельности человека
3. Сохранение, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов
4. Оптимизация инженерных, экономических, организационно-правовых, социальных и иных решений для обеспечения экологически безопасного устойчивого развития.

4. Кто из учёных впервые ввёл термин «экология»?

1. В.И.Вернадский.
2. В.Н. Сукачёв
- 3 Ч. Дарвин
4. Э Геккель

5. С какой целью преподают инженерную экологию в ВУЗе?

1. Дать будущим специалистам знания по основным направлениям теоретической и прикладной экологии.
2. Заложить основы экологической культуры будущего специалиста.
- 3 Сформировать у будущих специалистов современное экологическое мировоззрение
- 4 Дать будущим специалистам основы знаний в сфере общественных отношений.

6 Что такое «окружающая среда» (ОС)?

1. Целостная система взаимосвязанных природных и антропогенных явлений объектов, в которых протекает жизнедеятельность человека.
2. Глобальная экосистема Земли.
3. Совокупность атмосферы, гидросферы, литосферы.
4. Совокупность компонентов природной среды, 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)? (вести слово)

19. Что такое «атмосфера»?

1. Газовая оболочка Земли, состоящая из смеси различных газов, водяных паров и пыли.
2. Смесь азота и диоксида 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?

1. Канцерогены
2. ГМО
3. Токсины

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 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. Гостехнадзор
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 и местных административных органов

63 Какой закон РФ устанавливает Права и обязанности государственных инспекторов по охране природы, осуществляющих контроль за охраной атмосферного воздуха

1. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» (1999 г.).
2. Закон «О государственной экологической экспертизе» (1995 г.).
3. Закон «Об охране окружающей природной среды» (2002 г.).
4. Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999 г.).

64 Что такое «плата за загрязнение среды»?

1. Денежное возмещение предприятиями социально-экономического ущерба, наносимого хозяйству и здоровью людей от загрязнения ОПС.
2. Денежное возмещение предприятиями экономического ущерба, наносимого народному хозяйству от загрязнения ОПС.
3. Денежное возмещение предприятиями экономического ущерба, наносимого здоровью людей от загрязнения ОПС.
4. Денежные выплаты предприятий за произведенные выбросы, сбросы вредных веществ в ОПС.

64. Охарактеризовать экономические методы регулирования качества окружающей среды.

- 1 – внедрение системы платежей за загрязнение, экологических налогов и субсидий, системы обязательной ответственности, информационной системы
- 2 – внедрение системы платежей за загрязнение, экологических налогов и норм допустимого уровня воздействия на ОПС
- 3 – внедрение системы обязательной ответственности, ПДВ, ВСВ и информационной системы

4 – внедрение системы платежей, системы обязательной ответственности и нормирование качества ОПС

65 Что такое административное регулирование качества окружающей среды?

1 – введение соответствующих нормативных стандартов и ограничений, прямой контроль и лицензирование процессов природопользования

2 – введение нормативов на выбросы и сбросы загрязняющих веществ, выдача лицензий на добычу полезных ископаемых

3 – введение нормативных стандартов и системы платежей за загрязнение окружающей среды

4 – выдача сертификатов, лицензий и разрешений на природопользование, запреты на работу экологически грязных производств

66 Произошёл аварийный выброс вредных веществ в атмосферу. Как изменится плата природопользователя за загрязнение ОПС при такой ситуации?

1. При авариях предприятие не несёт никаких дополнительных издержек.

2. Плата увеличится в 5 раз

3. Плата увеличится в 1,5 раза

4 Плата уменьшится на 50 %

67 Выбросы от автомобильного транспорта преимущественно загрязняют...

1. атмосферу

2. гидросферу

3. литосферу

4. атмосферу и гидросферу

68 Коэффициент экологической ситуации при выбросах в атмосферу за пределами города составляет...

1. 1,9

2. 2,28

3. 1,6

4. 1,19

69 Коэффициент экологической ситуации при сбросе загрязняющих веществ в водные объекты составляет...

1. 1,9

2. 2,28

3. 1,6

4. 1,19

70 Коэффициент экологической ситуации при загрязнении почвы составляет...

1. 1,9

2. 2,28

3. 1,6

4. 1,19

71 Как изменится норматив платы при размещении твёрдых отходов на санкционированных полигонах?

1. Норматив платы не зависит от места размещения отходов.

2. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 0,3

3. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 1,3

4. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 5

72 . Что такое экологическая безопасность?

1 – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности и (или), ЧС техногенного и природного характера

2 – состояние защищенности природной среды только от ЧС техногенного характера

3 – состояние защищенности интересов человека от антропогенной деятельности

4 – состояние защищенности природной среды только от ЧС природного характера

73 Что входит в понятие «природопользование»?

1. Общественно-производственная деятельность, направленная на удовлетворение материальных и культурных потребностей общества путём использования различных видов природных ресурсов.

2. Использование природных ресурсов для удовлетворения нужд человечества.

3. Освоение новых видов природных ресурсов.

74 Самой известной в настоящее время общественной экологической организацией является:

1. «Гринпис»

2 ЮНЕСКО

3. ЮНЕП

4 МАГАТЭ

75 Первая международная конференция ООН по проблемам окружающей среды состоялась:

1. в 2002 г.,

2. в 1972г.,

3. в 1982г.,

4. в 1992г.

76 Основные направления международного сотрудничества РФ в области охраны окружающей природной среды:

1. Государственные инициативы
2. Международные организации
3. Международные конвенции и соглашения
4. Двустороннее сотрудничество.
5. Административное регулирование качества ОПС.

77 Что относится к международным объектам охраны ОПС.

1. Космос, атмосферный воздух
2. Мировой океан. Антарктида
3. Мигрирующие виды животных
4. Леса, реки, озера

78 .Перечислите международные объекты охраны ОПС, входящие в юрисдикцию государств

1. Уникальные природные объекты.
2. Разделяемые природные ресурсы
3. Редкие и исчезающие растения и животные
4. Космическое пространство

Контрольная работа

Перечень вопросов по теории дисциплины для выполнения контрольной работы

1. Инженерная экология как наука. Экологизация общественного сознания
2. Организм, как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды
3. Популяции. Биологические сообщества. Экологические системы
4. Биосфера – глобальная экосистема Земли
5. Природные экосистемы Земли как хронологические единицы биосферы
6. Основные направления эволюции биосферы
7. Биосоциальная природа человека и экология
8. Экология и здоровье человека
9. Основные виды антропогенного воздействия на биосферу Антропогенные экосистемы
10. Антропогенное воздействие на атмосферу
11. Антропогенное воздействие на гидросферу [
12. Антропогенное воздействие на литосферу [
13. Антропогенное воздействие на биологические сообщества
14. Экстремальные воздействия на биосферу (оружие массового поражения, техногенные катастрофы)
15. Инженерная экологическая защита, основные направления экологической защиты
16. Нормирование качества окружающей среды
17. Защита атмосферы
18. Защита гидросферы
19. Защита литосферы
20. Защита биологических сообществ
21. Основы экологического права
22. Роль России в решении планетарных экологических проблем
23. Экология и экономика
24. Международное сотрудничество в области экологии
25. Экологическая обстановка Новомосковска и Новомосковского района

Перечень заданий для расчетной части КР

В соответствии с заданным вариантом (табл.) необходимо определить:

1. Плату природопользователя за выбросы, сбросы, размещение отходов:

- а) в пределах допустимых нормативов;
- б) в пределах установленных лимитов;
- в) сверхлимитные.

2. Общую плату за загрязнения окружающей природной среды.

3. По итогам расчета платы за загрязнение ОПС сделать выводы и дать рекомендации по сокращению выбросов, сбросов и размещению отходов.

Таблица Варианты расчетного задания

Вещества, загрязняющие		Ед. изм.	Вариант					
			1	2	3	4	5	
1	атмосферу:							
		аммиак	т		19,225			
		винил хлористый	т	11,52				
		капролактам	т			14,83		
		метилмеркаптан	т			0,278		
		пыль катализатора	т				34,339	
2	гидросферу:							
		анилин	т		0,027			
		бензол	т	13,9				
		ванадий	т				0,017	
		кадмий	т			0,976		
		цинк	т				0,559	
3	литосферу:							
	а	токсичные:						
			1 класса	т	0,055*			
			2 класса	т			0,345	
			4 класса	т		0,538		
	б	нетоксичные:						
		добывающей промышленности	т			300*		
	перерабатывающей промышленности	м ³		1097*				
4	атмосферу, производимые транспортом использующим:							
	а	керосин		т				
			бензин неэтилированный	т		339	443,6	
	в	дизельное топливо		т	742			
	г	сжиженный природный газ		т			683,5	
	д	сжатый природный газ		тыс.м ³			558	
Вещества, загрязняющие		Ед. изм.	Вариант					
			6	7	8	9	10	
1	атмосферу:							
		аммиак	т				32,77	28,52
		капролактам	т					
		сажа	т		14,83			
		сероуглерод	т	14,44				
		фенол	т			4,345		
2	гидросферу:							
		бензол	т			8,2	13,0	
		ванадий	т				0,035	

	свинец	т		3,0				
	хром	т	0,244			0,417		
3	литосферу:							
	а	токсичные:						
		1 класса		т			0,06*	
		2 класса		т	1*		0,5*	
		3 класса		т		0,455		
	4 класса		т				0,532	
б	нетоксичные:							
	добывающей промышленности		т					
	перерабатывающей промышленности		м ³					
4	атмосферу, производимые транспортом использующим:							
	а	керосин		т	296			
		бензин неэтилированный		т			1000	
	в	дизельное топливо		т		764,8		
		сжиженный природный газ		т				2015
	д		сжатый природный газ		тыс.м ³		2355,4	

Вещества, загрязняющие		Ед. изм.	Вариант					
			11	12	13	14	15	
1	атмосферу:							
	аммиак		т				10,0*	
	капролактам		т		28,26*			
	метилмеркаптан		т	0,359				
	сажа		т			28,84		
	сероуглерод		т				28,26	
2	гидросферу:							
	бензол		т	9,36				
	ванадий		т			0,00783		
	кадмий		т		0,366			
	цинк		т				0,448	
	никель		т				0,513	
3	литосферу:							
	а	токсичные:						
		1 класса		т	0,053**			
		3 класса		т			0,532	
	б	нетоксичные:						
		добывающей промышленности		т				648
перерабатывающей промышленности		м ³		1535		968		
4	атмосферу, производимые транспортом использующим:							
	б	бензин неэтилированный		т			430,5	524,5
		сжиженный природный газ		т	938,5	521,5		
	г		сжатый природный газ		тыс.м ³		1897	

Вещества, загрязняющие		Ед. изм.	Вариант				
			16	17	18	19	20
1	атмосферу:						
	аммиак		т	30,0			
	винил хлористый		т			18,0*	
	пыль катализатора		т		19,5		23,35
	сероуглерод		т				10,33
2	гидросферу:						

	кадмий	т			0,59			
	цинк	т	0	0,38				
	никель	т	0,55				0,66	
	свинец	т				1,995		
3	литосферу:							
	а	токсичные:						
		1 класса	т					0,046**
		2 класса	т	0,264**				
		4 класса	т			0,69		
	б	нетоксичные:						
добывающей промышленности		т		733				
перерабатывающей промышленности		м ³				915,0		
4	атмосферу, производимые транспортом использующим:							
	б	бензин неэтилированный	т	115			856	
	в	дизельное топливо	т			2337		
	г	сжиженный природный газ	т		378,8			
	д	сжатый природный газ	тыс.м ³			2260		

	Вещества, загрязняющие	Ед. изм.	Вариант					
			21	22	23	24	25	
1	атмосферу:							
		аммиак	т			27,63		
		винил хлористый	т				23,36	
		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	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

Тест - допуск (Т₂) к лабораторным работам

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 (T_1) к лабораторной работе "ОЗЕРО" :

оценка "ОТЛИЧНО" - 26-30 правильных ответов;

оценка "ХОРОШО" - 21-25 правильных ответов;

оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 15-20 правильных ответов;

оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-14 правильных ответов;

1. Перечислите основных потребителей воды из озера:

1. Станция ежедневного взятия проб воды

2. Завод, фабрика

3. База отдыха, ботанический сад

4. Станция управления качеством воды в озере

5. Гидрометеослужба

2. Как каждый из потребителей воды влияет на экологическое состояние озера?

1. Фабрика и завод забирают воду из озера на технологические нужды

2. Завод сбрасывает загрязненную воду в озеро

3. Фабрика сбрасывает загрязненную воду в озеро

4. База забирает воду из озера

5. База сбрасывает загрязненную воду в озеро

6. Ботанический сад забирает воду из озера

7. Ботанический сад сбрасывает загрязненную воду в озеро

3. Как часто меняется режим работы предприятий, сбрасывающих загрязненную воду в озеро?

1. Каждую декаду (10 дней)

2. Каждые 15 дней

3. Каждые 20 дней

4. Каждый месяц

5. Режим работы предприятий зависит от продолжительности цикла управляющих воздействий диспетчера.

4. Каков нормальный уровень воды в озере?

1. От 5 до 9,5 метров

2. от 9,8 до 10,2 метров

3. от 10,5 до 15 метров

4. от 12 до 14 метров

5. Что произойдет, если в результате управляющих воздействий со стороны диспетчера уровень воды в озере уменьшится ниже допустимого значения?

1. Автоматически включится аэрация воды

2. Станции перекачки воды переключатся автоматически на режим подъема уровня на одни сутки

3. Автоматически включится сброс воды из озера

6. Какие параметры характеризуют экологическое состояние водоема?

1. Концентрация неорганики в промышленной средней и культурной зонах

2. Концентрация органики в промышленной, средней и культурной зонах

3. Уровень воды в водоеме

4. Концентрация кислорода в промышленной, средней и культурной зонах

5. Температура воды в озере

6. Интенсивность работы прибрежных предприятий

7. С какой целью организуется проточность воды в озере?

1. С целью уменьшения концентрации неорганических веществ в озере

2. С целью уменьшения концентрации органических веществ в озере

3. С целью увеличения концентрации кислорода в промышленной части озера

4. С целью уменьшения температуры воды в озере

5. С целью увеличения температуры воды в озере

8. С какой целью осуществляется сброс воды из озера?

1. С целью уменьшения концентрации неорганических веществ в озере

2. С целью уменьшения концентрации органических веществ в озере

3. С целью увеличения концентрации кислорода в озере

4. С целью уменьшения уровня воды в озере

5. С целью увеличения проточности воды в озере

9. В каких зонах озера осуществляется искусственная аэрация воды?

1. В промышленной зоне

2. В средней зоне

3. В культурной зоне
4. Во всех зонах
10. Какими параметрами задается интенсивность искусственной аэрации?
 1. Интенсивность искусственной аэрации задается параметрами A1 и A2
 2. Интенсивность искусственной аэрации задается параметрами P и S
 3. Интенсивность искусственной аэрации не регулируется
 4. Интенсивность искусственной аэрации задается автоматически
11. Как можно получить данные о деятельности предприятий?
 1. Данные о деятельности предприятий студент задает самостоятельно
 2. Данные о деятельности предприятий выдаются преподавателем
 3. Данные о деятельности предприятий, заложенные в программу, моделирующую экосистему, могут быть, при желании выведены на экран
12. Каким способом можно снизить концентрацию неорганики в воде озера?
 1. Необходимо увеличить подкачку воды в озеро
 2. Необходимо увеличить сброс воды из озера
 3. Необходимо уменьшить сброс воды из озера
 4. Необходимо увеличить интенсивность искусственной аэрации в культурной зоне
 5. Необходимо увеличить проточность воды
13. Каким способом можно снизить концентрацию органики в воде озера?
 1. Необходимо увеличить проточность воды в озере путем подкачки и сброса.
 2. Не проводить аэрацию в средней и культурной зонах.
 3. Необходимо провести искусственную аэрацию в промышленной зоне
 4. Необходимо повысить концентрацию кислорода, растворенного в воде; проведя искусственную аэрацию воды в средней зоне
 5. Необходимо повысить концентрацию кислорода, растворенного в воде, проведя искусственную аэрацию в культурной зоне
14. На что влияет количество растворенного в воде кислорода?
 1. На количество неорганики в воде, которое увеличивается при разложении органики
 2. На скорость разложения органики в воде
 3. На количество воды, забираемой ботаническим садом
 4. На количество сточных вод, сбрасываемых предприятиями
15. От каких факторов зависит количество кислорода, растворенного в воде?
 1. От атмосферного давления
 2. От температуры воздуха и воды
 3. От интенсивности искусственной аэрации
 4. От подкачки чистой воды в промышленную часть озера
 5. От количества неорганических веществ, сброшенных в воду
 6. От интенсивности атмосферных осадков
16. От каких факторов зависит концентрация неорганики в воде озера?
 1. От подкачки чистой воды в озеро
 2. От количества органики, растворенной в воде, которая под действием кислорода разлагается на неорганику
 3. От количества неорганических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
 4. От количества воды, забираемой ботаническим садом
 5. От проточности воды в озере
17. От каких факторов зависит концентрация органики в воде озера?
 1. От количества чистой воды, подаваемой в промышленную часть озера
 2. От концентрации кислорода в средней зоне
 3. От концентрации кислорода в культурной зоне.
 4. От температуры воздуха и воды
 5. От количества неорганических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
 6. От количества органических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
18. Какая сумма денег выделяется на управления экосистемой «Озеро»?
 1. 300 рублей
 2. 500 рублей
 3. 600 рублей
 4. 900 рублей
19. На какой срок выделяется деньги на управление экосистемой?
 1. На декаду (10 дней)
 2. На две недели
 3. На один месяц
 4. На два месяца
20. Какова стоимость перекачки (проточности) воды?

1. Перекачка воды осуществляется бесплатно
2. 40 копеек за перекачку 1000 куб.м. воды
3. 25 копеек за подкачку 1000 куб. м. воды в озеро.
4. 25 копеек за сброс 1000 куб. м. воды из озера
5. 25 копеек за перекачку 1000 куб.м. воды
21. Какова стоимость искусственной аэрации?
 1. 25 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
 2. 30 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
 3. 50 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
 4. 50 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
 5. 2 руб. 50 коп. за повышение концентрации кислорода на 10 мг/л
22. Что произойдет, если сумма денег, выделенная на управление системой «Озеро», будет израсходована?
 1. Система будет развиваться без управления со стороны студента
 2. Будет приостановлена подкачка свежей воды в озеро
 3. Будет прекращена аэрация воды
 4. Будет прекращен сброс предприятиями загрязненной воды в озеро
 5. Будет приостановлен сброс воды из озера.
23. Как влияют метеоусловия на экологическое состояние системы «Озеро»?
 1. Повышение температуры воды значительно уменьшает растворимость кислорода
 2. Атмосферное давление значительно влияет на растворимость кислорода
 3. Дождь приводит к увеличению концентрации растворенного кислорода
 4. Понижение температуры воды приводит к повышению растворимости кислорода
 5. Дождь влияет на количество воды, забираемой ботаническим садом
24. Перечислите основные параметры управления экологической системой «Озеро»:
 1. Подкачка чистой воды в озеро
 2. Сброс предприятиями загрязненной воды в озеро
 3. Искусственная аэрация в промышленной зоне
 4. Искусственная аэрация в средней зоне
 5. Искусственная аэрация в культурной зоне
 6. Сброс воды из озера
 7. Выбор длительности цикла управляющих воздействий
25. В каком количестве может быть осуществлена подкачка чистой воды в озеро?
 1. От 0 до 5000 куб. м.
 2. От 6000 до 10000 куб. м.
 3. От 10000 до 50000 куб. м.
26. В каком количестве может быть осуществлен сброс воды из озера?
 1. От 0 до 5000 куб.м.
 2. От 1000 до 5000 куб. м
 3. От 2000 до 10000 куб. м.
 4. От 0 до 10000 куб. м.
27. Какова оптимальная продолжительность цикла управления экосистемой «Озеро»?
 1. 1-2 дня
 2. 3-4 дня
 3. 5-10 дней
 4. 10-15 дней
 5. 30 дней
28. Какое состояние экосистемы может привести к начислению штрафных баллов?
 1. Такое состояние экосистемы, при котором не обеспечивается качество воды в любой из зон озера (превышение ПДК по неорганике и/или органике, понижение концентрации кислорода ниже ПДК)
 2. Такое состояние экосистемы, при котором уровень воды в озере ниже или выше нормального
 3. Такое положение, при котором диспетчер не может влиять на состояние экосистемы (закончились выделенные деньги)
29. С началом какого момента начисляются штрафные баллы?
 1. С началом июня
 2. С началом июля
 3. С началом августа
 4. С самого начала игры
30. Как оцениваются действия студента при выполнении лабораторной работы?
 1. Оценка «отлично» выставляется при отсутствии штрафных баллов
 2. Оценка «хорошо» выставляется, когда количество штрафных баллов не превышает 9
 3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда количество штрафных баллов от 10 до 15

4. Если студент получает 16 штрафных баллов, он отстраняется от должности диспетчера и получает оценку «неудовлетворительно»

5. Работа студента оценивается с позиции «зачтено»/ «не зачтено» в зависимости от количества штрафных баллов

Тест-допуск (Т₄) к лабораторной работе «ВОЗДУХ-4»

Тест-допуск состоит из 25 вопросов.

Время на весь тест - 30 минут.

Допуск содержит следующие варианты правильных ответов:

- один;

- два или несколько;

- все ответы верны;

- ввод ответа с клавиатуры.

Оценка "ОТЛИЧНО" - 23-25 правильных ответов;

Оценка "ХОРОШО" - 18-22 правильных ответов;

Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 13-17 правильных ответов;

Оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-12 правильных ответов;

1. Какова цель лабораторной работы?

2 Ознакомиться с методами оперативного контроля качества воздуха.

3 Научиться оперативно анализировать поступающую информацию о состоянии воздушного бассейна города.

4 Выдавать рекомендации руководителям предприятия по улучшению экологической обстановки в городе.

5 Ликвидировать аварии, возникающие на предприятиях.

6 Выдавать штрафные санкции предприятиям, осуществляющим несанкционированные выбросы загрязняющих веществ.

2. Перечислите основные источники получения диспетчером информации для оценки экологической ситуации города.

9. Данные стационарных станций контроля (ССК) состояния воздуха в городе.

10. Данные передвижных станций контроля(ПСК).

11. Текущие метеоданные.

12. Данные о превышении ПДК контролируемых вредных веществ

13. Информация от руководителей предприятий.

14. Информация от санэпидемстанции.

3. Охарактеризуйте источники загрязнения воздушного бассейна города.

1. Шесть предприятий города, работающих круглосуточно.

2. Девять предприятий города, работающих только днем.

3. Четыре предприятия, работающие периодически.

4. Пятнадцать предприятий, работающих постоянно.

4. Перечислите ингредиенты, по которым оценивается экологическая ситуация в городе.

1. Диоксид азота (NO₂)

2. Аммиак(NH₃)

3. Неорганическая пыль. (НП)

4. Диоксид серы. (SO₂)

5. Оксид углерода.(CO)

6. Сероводород (H₂S)

7. Хлорфторуглерод (ХФУ)

5. Какое количество стационарных станций контроля постоянно следят за состоянием воздуха в городе? (введите число)

4

6. Где расположены стационарные станции контроля воздуха?

1. В квадратах А,В,С,Е.

2. В квадратах А,В,Д,Ф.

3. В квадратах Д,Ф,Е,А.

4. В квадратах А,В,Ф,Е.

7. Какое количество передвижных станций контроля воздуха находится в распоряжении диспетчера? (введите число)

2

8. Сколько времени (в часах) требуется на получение информации от передвижных станций контроля(ПСК) о состоянии воздуха в любой точке города? (введите число)

1

9. Сколько времени (в часах) требуется на получение информации от передвижных станций контроля о состоянии воздуха на предприятии? (введите число)

3

10. Какие действия диспетчера предшествуют отправлению ПСК на предприятие?

1. Должен предупредить руководителя предприятия, что к ним направляется ПСК.
2. Никаких действий осуществлять не надо. Диспетчер направляет ПСК по своему усмотрению, в любое удобное для него время.

3. Сначала должен получить справку от предприятия об имеющихся выбросах, а затем посылать ПСК.

4. Сначала получает справку об аварийных выбросах, а затем посылает ПСК.

11. На какие вопросы необходимо ответить при составлении справки в СЭС.

1. Квадраты, на территории которых прошедшей ночью было превышение ПДК.

2. Квадрат, в котором днем была наихудшая экологическая обстановка.

3. Были ли аварии на предприятиях в течение прошедших суток?

4. По каким ингредиентам днем было превышение ПДК?

5. Какова ожидаемая экологическая обстановка в 15 час завтрашнего дня?

6. Какие меры были приняты для улучшения экологической ситуации в городе?

7. Были ли ликвидированы аварии на предприятиях?

12. Какова продолжительность рабочего дня диспетчера?

1. С 7 утра до 7 вечера.

2. С 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 «Технология и переработка полимеров»

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *заочная*

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, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Разработчик рабочей программы:
Декан факультета: к.х.н., доцент

 (Журавлев В.И.)

Руководитель ОПОП


Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов», к.х.н., ст.н.с.

 (Алексеев А.А.)

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 Заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета: к.т.н., доцент

 (Стекольников А.Ю.)

«01» 09 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
Д.И. Менделеева

Земляков 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

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

Общие положения	
1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной.....	5
4. Структура, содержание и трудоемкость дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.2. Структура дисциплины и виды занятий	6
4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля.....	7
4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам.....	7
4.5. Лабораторный практикум	8
4.6. Тематика контрольных работ и других видов СРС.....	8
5. Оценочные материалы.....	9
5.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования.....	9
5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля.....	10
5.3. Типовые контрольные задания и другие материалы текущего контроля и оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	12
6. Методические указания по освоению дисциплины.....	14
6.1. Образовательные технологии.....	14
6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин	14
6.3. Лекции	15
6.4. Лабораторные работы	15
6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.....	15
6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	15
6.7. Методические указания по подготовке к аудиторным занятиям.....	17
6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.....	17
6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента.....	17
6.10. Методические рекомендации по работе с литературой.....	18
6.11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	18
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	19
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы.....	19
7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....	19
7.3. Программное обеспечение.....	20
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	20
Приложение 1 . Аннотация.....	21
Приложение 2.	24
Приложение 3.	31
Приложение 4.	32
Приложение 5.	35

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы
Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология и переработка полимеров» (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 устойчивого 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	Знать: - 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 ;

	средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;	-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;	Уметь: - 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 ; Владеть: - 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	Знать: -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 ; Уметь: - 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 ; Владеть - 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 (з.е) равна 36 академическим или 27 астрономическим часам. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 4, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Вид учебной работы	Всего часов ак. час. (з.е.)	Семестры-3 ак. час
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	8	8

В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Выполнение контрольной работы	24	24
Проработка теоретического материала	26	26
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Подготовка к зачёту	4	4
Контроль	4	4
Вид аттестации (зачёт)	--	--
Общая трудоёмкость ак. час.	72	72
з.е	2	2

4.2. Структура дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Лабораторные занятия, час	СРС* час	Контроль	Всего час	Формы тек. контроля**	Код формируемой компетенции
1	Предмет и задачи курса. Основные понятия устойчивого развития	0,25	-	2	-	2,25	У.О.	ОПК-1, ПК-4
2	Глобальный экологический кризис и задача сохранения условий для рационального природопользования	0,5	-	4	-	4,5	У.О.	ОПК-1, ПК-4
3	Демографические проблемы Земли.	1,0	-	20	-	21	У.О.	ОПК-1, ПК-4
4	Ресурсы Земли	0,5	1	8	-	9,5	У.О. тест	ОПК-1, ПК-4
5	Экологическая ситуация в России с позиции устойчивого развития и природопользования	0,5	2	8	-	10,5	У.О. тест	ОПК-1, ПК-4
6	Проблемы рационального природопользования на региональном уровне	0,5	1	8	-	9,5	У.О. тест	ОПК-1, ПК-4
7	Организационно-правовые меры обеспечения рационального природопользования (экологическая политика)	0,5	-	4	-	4,5	У.О.	ОПК-1, ПК-4
8	Международное сотрудничество в области экологической безопасности рационального природопользования	0,25	-	2	-	2,25	У.О.	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка зачёту	-	-	-	-	4	.собеседование по К.Р.	ОПК-1, ПК-4
	Проверка уровня освоения дисциплины (контроль)	-	-	4	-	4	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
	Зачет	-	-	-	4	-	т, ирз	ОПК-1, ПК-4
	Всего	4	4	60	4	72		

*СРС – самостоятельная работа студента

**устный опрос (уо), тестирование (т), расчетное задание (ирз), домашнее задание (дз) контрольная работа (кр)

4.3. Виды учебной работы, распределение в семестре, формы контроля

Виды учебной работы	Номер недели семестра					
	1-4	5-8	9-12	13-16	17	Сессия
1. Аудиторные занятия						
-лекции, номера раздела	Установочная 1					2-8
-лабораторные занятия, номер раздела						4,5,6
2. Формы контроля успеваемости, номер раздела						
-Тестирование (Допуск к Л.Р.-тест)						T1(4) T2(5,6)
Защита Л.Р. (тест, разделы)						Л.Р.1(4), Л.Р.2(5,6)
Формы текущего контроля						
Дистанционный контроль выполнения к.р. (В-теория 3-задач)		B1 (1-4)	B2 (5-8)	31 (3)		
Проверка выполненной К.Р.						ПВКР
3. Самостоятельная работа студента (ак.ч)						
Изучение теоретической части курса	8	8	8	2		
Подготовка к Л.Р.						6
Выполнение К.Р.		6	6	6	6	
Подготовка к зачету						4
Промежуточный контроль-зачет						-

4.4. Содержание разделов дисциплины, структурированное по темам

№ 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	5,6	Озеро	2	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1, ПК-4
2	5,6,7,8	Малая река	2	Допуск, отчёт, защита	ОПК-1, ПК-4

4.6. Тематика контрольных работ и других видов СРС

В пределах объема времени, отводимого в рабочей программе дисциплины на СРС (58 часа в 3 семестре) выполняется контрольная работа (КР), на которую выделяется 24 часа.

Самостоятельная работа	Тематика контрольных работ и других видов СРС	Код формируемой компетенции
Освоение теоретического материала	Поиск и изучение информации по разделам дисциплины в учебниках и других источниках	ОПК-1, ПК-4
Контрольная работа	Перечень вопросов и задачи к контрольной работе приведены в методическом пособии по дисциплине и в Приложение 2.	ОПК-1, ПК-4
Подготовка к лабораторным работам	Определена тематикой Л.Р. (разделы 6,7) . Вопросы допуска приведены в Приложение 3	ОПК-1, ПК-4
Подготовка к промежуточной аттестации (зачету в форме тестирования)	Тест. Вопросы теста приведены в Приложение .4	ОПК-1, ПК-4

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Перечень компетенций, этапы их формирования в процессе освоения программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p> <p>(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	<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
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм действий)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы; - влияние изменения окружающей среды на здоровье человека; - основные направления инженерной защиты окружающей среды; - принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы защиты окружающей среды в профессиональной деятельности; - применять методы оптимизации технологических процессов для минимизации воздействия на окружающую среду, выбирать типовое оборудование для очистки жидких, твердых и газообразных отходов с учетом профиля. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду - методами эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия

5.2. Оценочные средства уровня формирования компетенций по дисциплине

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения 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
1	2	3	4	5
(ОПК-1) формирование следующих профессиональных компетенций: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо (по тесту)-зачтено	В полном объеме с оценкой удовлетворительно (по тесту)-зачтено	Не выполнены в полном объеме или неудовлетворительно (по тесту)-не зачтено
	Выполнение контрольной работы	В полном объеме, с высоким качеством, сдано в срок, защищено с положительной оценкой -зачтено	В полном объеме, после срока, защищены с оценкой удовлетворительно- зачтено	Не выполнены в полном объеме- не зачтено
(ПК-4) способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Тестирование	Отлично, хорошо (зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Неудовлетворительно (не зачтено)
	Уровень использования 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 и дополнительной беседы с преподавателем. Студенту предлагается ответить на 20 вопросов теста, выбранного из банка тестовых заданий (78 вопросов) случайным образом. Перечень вопросов банка тестовых заданий доводится до сведения обучающегося накануне контроля (приложение).

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 материалом 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 как основы устойчивого развития</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 с позиции обеспечения устойчивого развития - 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 не 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 контрольных работ, при допуске и защите лабораторных работ, тестировании. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине (аттестации).

Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего контроля и оценивания окончательных результатов изучения дисциплины.

Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов приведен в Приложении .

**Тест промежуточного контроля по результатам освоения дисциплины
(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)**

1. Дайте определение понятию «Экосистема».

1. Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые её элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом вещества и энергии

2. Часть природной среды, которая имеет территориальные границы и в которой живые и неживые элементы взаимодействуют как единое целое и связаны между собой потоками энергии и вещества

3. Любая, способная к самовоспроизведению совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и времени.

4. Часть природной среды, ограниченная определенными пространственно-территориальными границами

4. Как называется совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и во времени и способная к самовоспроизведению (введите слово).

Тест-допуск(T_1) к лабораторной работе "ОЗЕРО"
(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

1. Перечислите основных потребителей воды из озера:

1. Станция ежедневного взятия проб воды

2. Завод, фабрика

3. База отдыха, ботанический сад

4. Станция управления качеством воды в озере

5. Гидрометеослужба

2. Как каждый из потребителей воды влияет на экологическое состояние озера?

1. Фабрика и завод забирают воду из озера на технологические нужды

2. Завод сбрасывает загрязненную воду в озеро

3. Фабрика сбрасывает загрязненную воду в озеро

4. База забирает воду из озера

5. База сбрасывает загрязненную воду в озеро

6. Ботанический сад забирает воду из озера

7. Ботанический сад сбрасывает загрязненную воду в озеро

3. Как часто меняется режим работы предприятий, сбрасывающих загрязненную воду в озеро?

1. Каждую декаду (10 дней)

2. Каждые 15 дней

3. Каждые 20 дней

4. Каждый месяц

5. Режим работы предприятий зависит от продолжительности цикла управляющих воздействий диспетчера.

Тест – допуск(T_2) к лабораторной работе "Малая река"
(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

1. Перечислите основные составляющие моделируемой экосистемы:

1. Участок реки промышленное предприятие

2. Животноводческий комплекс

3. Метеостанция

4. База отдыха

5. Сельскохозяйственные угодья

6. Жилой поселок

7. Передвижная станция контроля воды

2. Перечислите основных потребителей воды:

1. Промышленное предприятие сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами

2. Поселок забирает воду на хозяйственные нужды

3. Животноводческий комплекс сбрасывает стоки, загрязненные органическими веществами

4. Предприятие и ферма забирают воду реки на свои нужды

5. Сельскохозяйственные угодья загрязняют воду удобрениями и ядохимикатами

3. Перечислите сосредоточенных загрязнителей реки:

1. Предприятие
2. Ферма
3. Сельскохозяйственные угодья
4. Жилой поселок

Пример контрольного задания
(формируемые компетенции ОПК-1, ПК-4)

Задача

В соответствии с заданным вариантом необходимо определить:

1. Плату природопользователя за выбросы, сбросы, размещение отходов:
 - а) в пределах допустимых нормативов;
 - б) в пределах установленных лимитов;
 - в) сверхлимитные.
2. Общую плату за загрязнения окружающей природной среды.
3. По итогам расчета платы за загрязнение ОПС сделать выводы и дать рекомендации по сокращению выбросов, сбросов и размещению отходов.

Вещества загрязняющие		Разм.	Масса(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, например:

- 1 Биосфера: роль живого в преобразовании оболочек планеты.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование интерактивных форм: компьютерные симуляции (компьютерные моделирующие программы), разбор конкретных ситуаций, ролевые, деловые игры, и др.

При изучении дисциплины «ВУР» предусматриваются интерактивные формы занятий распределение которых показано в таблице

6.2. Активные и интерактивные формы изучения дисциплин

№	№ раздела дисциплины	Вид учебных занятий	Всего час.	Виды активных и (или) интерактивных форм обучения
1	2,3	Озеро	2	Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальной экологической системой «Озеро», которая испытывает острую антропогенную нагрузку. Цель работы вывести экосистему из экологического кризиса и в дальнейшем поддерживать экологическое равновесие.
2	4	Малая река	2	Команде из 2-3 человек предлагается управление виртуальным с/х комплексом, в котором выращивают с/х культуры, разводят животных и перерабатывают сельхозпродукцию. Команда должна таким образом вести хозяйство, чтобы заработать как можно

			больше денег при минимальном ущербе окружающей среде. Отчёт о выполненной работе должен содержать анализ хозяйственной деятельности и рекомендации по её оптимизации.
Общая трудоёмкость, час		4	

6.3. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

6.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

6.5. Самостоятельной работы студента по изучению дисциплины.

Для успешного усвоения дисциплины студентам заочной формы обучения необходимо посещать установочные лекции на которых выдаются задания и даются рекомендации по самостоятельному изучению разделов дисциплины, рекомендуется литература и другие источники информации, проводится первая консультация по порядку выполнения контрольной работы.. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания ;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- оформление работы в соответствии со стандартом организации;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

При реализации программы дисциплины используются следующие образовательные технологии: чтение лекций с использованием наглядных пособий, моделей, макетов, проведение практических занятий.

Самостоятельная работа студентов заочников предполагает индивидуальную работу с учебной и справочной литературой; решение индивидуальных расчетных заданий с последующей проверкой по этапам правильности выполнения преподавателем; решение типовых задач. Подготовку к защите разделов контрольной работы в форме собеседования. Учет освоения разделов и оценка формирования компетенций осуществляется устным опросом, проверкой расчетных заданий и последующим собеседованием.

Алгоритмы выполнения К.Р. (примерные темы приведены в 4.4) для оценки уровня умения и владения навыками, представлены в приложении.

6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Виды и формы контроля, способы оценивания результатов обучения

К видам контроля можно отнести устный, компьютерный (с применением специальных технических средств).

Каждый из данных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и студента; путем использования компьютерных программ, приборов, установок.

К формам контроля относятся: беседа, тест, опрос, зачёт.

Устные формы контроля.

Устный опрос (УО) может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как собеседование, коллоквиум, зачет. УО позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный (честная сдача зачета), дисциплинирующей (систематизация материала при ответе), дидактической (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 недостаточны осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов / задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 мин.); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Рекомендуемая шкала оценки результатов теста: 0–49,9 % правильно выполненных заданий – «неудовлетворительно»; 50–69,9 % – «удовлетворительно»; 70–89,9 % – «хорошо»; 90–100 % – «отлично».

Компьютерные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных средств ИКТ. Это программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания. В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое студентом при работах, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. Контроль с применением технических средств уступает письменному и устному контролю в отслеживании индивидуальных способностей и креативного потенциала студента. Технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с обучающимся.

Электронные тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания. Во время тестирования студенту последовательно предъявляются тест-кадры. К базовой группе тест-кадров относятся: информационный кадр, задание закрытого типа, задание открытого типа, задание на установление правильной последовательности и задание на установление соответствия. Кроме того, существуют группы тестовых заданий графического и бланкового типов. В тестовых заданиях графического типа основой вопроса и объектом для ответа является рисунок. В зависимости от параметров и способа формирования ответа различаются графические задания закрытого типа с одним и несколькими правильными ответами, открытого типа с одним и с несколькими ответами, на установление последовательности и задание одной или нескольких связей, на задание маршрута и на соответствие. Вопросы бланкового типа представляют собой сложные, комбинированные вопросы, состоящие из нескольких элементов, и могут включать поля ввода, списки, ячейки, возможности выделения и перемещения элементов. Последовательность кадров формируется системой на основе алгоритма, определенного разработчиком теста. Это может быть и псевдослучайный алгоритм, и жестко определенная последовательность, и алгоритм, когда при выборе следующего кадра учитывается ответ 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 «ВУР» 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.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой, рекомендованные преподавателем к конкретному занятию, литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;
- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- при подготовке следует использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
- теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

6.8. Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Изучение дисциплин завершается промежуточной аттестацией – сдачей зачета. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа: 1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в зачетных заданиях

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в рабочей программе дисциплины. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников, учебных пособий. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной аргументации.

Важным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в печатные источники. В ходе подготовки к зачету студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие и защитившие (в форме собеседования) контрольную работу и лабораторные работы.

Зачет проводится преподавателем, ведущим лабораторные занятия по вопросам / тестам / заданиям, охватывающим, весь материал дисциплины. По окончании ответа преподаватель может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. Результаты зачёта объявляются студенту после окончания ответа в день сдачи.

6.9. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для

самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны 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 консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п 5.2. настоящей программы.

Рекомендации по выполнению индивидуальной работы

Студенты заочной формы обучения в рамках СРС выполняют контрольную работу.

Контрольная работа предполагает ответ на теоретический вопрос и решение задачи.

Решение практической задачи позволит студентам более глубоко осмыслить важность изучаемых тем не только при освоении дисциплины, но и применительно к будущей профессиональной деятельности.

Ответ на вопрос по теории дисциплины и решение задачи позволит развить у студентов навыки аналитической работы с литературой, работы с нормативными документами, анализа дискуссионных позиций, аргументации собственных взглядов.

Работы выполняются на листах формата А 4 в объеме до 20 страниц.

Требования к оформлению контрольной работы подробно изложено в стандарте организации (список дополнительной литературы)

Объем ответа на теоретический вопрос согласовывается с преподавателем (обычно от 5 до 10 страниц).

При решении задачи приводится условие задачи, необходимые формулы, подробные расчеты и ссылки на нормативные документы. Ответ на теоретический вопрос должны сопровождаться ссылками на литературу. В конце работы приводится список использованной литературы.

Перечень номеров вопросов по теории дисциплины и номер задачи представлены в зависимости от варианта задания (приложение 1). Вариант задания студенту указывается ведущим преподавателем.

Работа оценивается ведущим преподавателем. Результат учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

6.10. Методические рекомендации по работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по курсу – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к лабораторной работе, выполнение индивидуального расчетного задания, подготовка к промежуточному тестированию и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРС целесообразно также использовать источники полнотекстовых баз данных, а также публикации по теме курса в периодических изданиях, представленных в библиотеке ВУЗа.

Выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро. В книге или журнале, принадлежащих студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с электронным документом также следует выделять важную информацию. Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

По всем вопросам учебной работы студент может обращаться к лектору курса – на лекциях, консультациях; к преподавателю, ведущему практические занятия, – на занятиях, консультациях; к заведующему кафедрой – в часы приёма.

6.11. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов. В соответствии с рекомендациями, изложенными в реабилитационных картах, выбираются условия ведения образовательной деятельности, отвечающие возможностям обучаемого. Студенты с ОВЗ после знакомства с программами дисциплин, условиями проведения всех видов занятий по дисциплине, могут написать заявление об обучении в общем потоке, на общих основаниях, т.е. без предоставления особых условий освоения образовательной программы.

В других случаях ВУЗ предоставляет следующие условия для обеспечения освоения образовательной программы. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

<u>Основная литература</u>	
Экология [Текст] : учеб. / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 12-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 602 с.	Библиотека НИ РХТУ
Экологический мониторинг окружающей среды [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. т.1 / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисова – М. : Химия, 2005. – 362 с.	Библиотека НИ РХТУ
<u>Дополнительная литература</u>	
Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.	Библиотека НИ РХТУ
Экология [Текст] : учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 16-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 602 с.	Библиотека НИ РХТУ
Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты [Текст] : учеб. пособ. / ред. В. В. Дьяченко. – 2-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 543 с.	Библиотека НИ РХТУ
Экология [Текст] : учеб.-метод. Пособ. Для самостоят. Работы студ. Всех форм обуч. Бакалавров техники и технологии / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. – Новомосковск : [б. и.], 2012. – 22 с.	http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579

7.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	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

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 T113NWS1

Доска меловая

- 1.Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsrc=8&ws=9f5a10adc98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214
- 2.Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
- 3.Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
- 4.Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
5. Adobe Acrobat Reader - ПО **Acrobat Reader DC** и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
6. Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.
7. Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.
8. Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук). Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).
г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8 № 259 Лаборатория "Экологии» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle Программы компьютерного тестирования, имитационные моделирующие программы для выполнения лабораторного практикума. Демонстрационные материалы на электронных и бумажных носителях (Малая река, Озеро и т.д.) Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской, принтер
г. Новомосковск, ул. Дружбы,8 №259 Аудитория для самостоятельной работы студентов	ПК (10 шт)с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины

Б1. В. ДВ. 03.02«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 8 час., из них: лекционные 4, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 60 час. Контроль 4 часа. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «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 устойчивого 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 технические 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 ;

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 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 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. Растительные и животный мир

49 Приведите примеры неисчерпаемых природных ресурсов.

1. Вода, воздух, энергия Солнца
2. Леса, луга, пастбища
3. Растительный и животный мир
4. Бактерии, зоо- и фитопланктон

50 По источнику происхождения ресурсы подразделяются на:

- 1 Биологические, минеральные и энергетические
- 2 Водные ресурсы, лесные ресурсы, земельный фонд
- 3 Ресурсы флоры и ресурсы фауны.
4. Исчерпаемые и неисчерпаемые

51 Что такое ПДК вредных веществ?

1. Минимальная концентрация вредного вещества, не вызывающая острого отравления у человека.
2. Максимальная концентрация вредного вещества в окружающей среде, которая не оказывает негативного влияния на здоровье людей и их потомство
3. Максимальная концентрация вредного вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.
4. Минимальная концентрация вредного вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.

52 Что такое «Мониторинг атмосферы»?

- 1 – Система наблюдения за сейсмическими процессами и цунами.
- 2 – Система спутникового наблюдения за лесными пожарами
- 3 – Система наблюдений за состоянием воздуха и его загрязнением
- 4 Система наблюдений за происходящими в воздухе природными явлениями, оценка и прогноз его состояния

53, Что такое предельно-допустимый выброс загрязняющих веществ в атмосферу?

- 1 – максимальная масса вредного вещества, выбрасываемая предприятием в атмосферу при аварийном режиме работы
- 2 – такой выброс из одиночного источника, который не создает в приземном слое атмосферы (с учетом фона) концентрацию вредного вещества, превышающую ПДК
- 3 – масса вредного вещества, выбрасываемого всеми предприятиями данного региона
- 4 – общая масса вредного вещества, выбрасываемая предприятием за определенный период времени

54. Сколько существует классов опасности отходов производства и потребления (введите число)?

55 Какой процесс подразумевается под утилизацией отходов?

1. Переработка отходов, с целью использования их полезных свойств или свойств их компонентов.
2. Захоронение отходов на санитарных полигонах.
3. Обработка отходов с целью уменьшения их токсичности.
4. Складирование отходов на бытовых свалках.

56 Что такое фоновая концентрация?

1. Содержание веществ в воздухе или воде, определяемое глобальной или региональной суммой естественных и антропогенных процессов.
2. Минимальная концентрация вещества в составляющих биосферы, которая может быть определена современными методами анализа.
3. Такая концентрация вредных веществ, которая не вызывает изменений в состоянии здоровья людей.
4. Концентрация веществ в выбросах, сбросах предприятий при нормальном режиме работы.

57 Перечислите органолептические показатели качества питьевой воды:

1. Запах, привкус, цветность, мутность.
2. Химический состав, наличие взвешенных частиц, запах.
3. Концентрация химических веществ, температура, цветность.
4. Наличие примесей и взвешенных частиц, привкус, цветность

58 Использование химических удобрений сопряжено с некоторым риском, поскольку:

1. Удобрения плохо растворимы в дождевой воде.
2. При смыве с полей удобрения могут загрязнять водоемы.
3. Удобрения токсичны для деревьев и лесных растений.
4. Удобрения слишком дороги для многих фермеров.

59. Основной закон, определяющий государственную политику в сфере защиты окружающей природной среды это:

1. Закон РФ «Об охране окружающей среды» (2002 г.).
2. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» (1999 г.).
3. Федеральный закон «О животном мире» (1995 г.).

4. Закон РФ «О недрах» (1992 г.).

60. Какие виды ответственности устанавливаются за нарушение законодательства в области ООС?

1. Имущественная, дисциплинарная, административная, уголовная.
2. Уголовная, материальная, дисциплинарная.
3. Имущественная, дисциплинарная, гражданско-правовая.
4. Административная, дисциплинарная, материальная.

61 Кто осуществляет наблюдение и контроль за загрязнением ОПС?

1. Росгидромет.
2. МЧС.
3. Ростехнадзор
4. Госатомнадзор

62 Перечислите основные источники экологического права:

1. Конституция РФ
2. Законы и кодексы в области охраны окружающей среды
3. Указы и распоряжения Президента РФ
4. Нормативные акты природоохранных министерств и ведомств
5. Нормативные решения местных административных органов

63 Какой закон РФ устанавливает Права и обязанности государственных инспекторов по охране природы, осуществляющих контроль за охраной атмосферного воздуха

1. Закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» (1999 г.).
2. Закон «О государственной экологической экспертизе» (1995 г.).
3. Закон «Об охране окружающей природной среды» (2002 г.).
4. Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999 г.).

64 Что такое «плата за загрязнение среды»?

1. Денежное возмещение предприятиями социально-экономического ущерба, наносимого хозяйству и здоровью людей от загрязнения ОПС.
2. Денежное возмещение предприятиями экономического ущерба, наносимого народному хозяйству от загрязнения ОПС.
3. Денежное возмещение предприятиями экономического ущерба, наносимого здоровью людей от загрязнения ОПС.
4. Денежные выплаты предприятий за произведенные выбросы, сбросы вредных веществ в ОПС.

64. Охарактеризовать экономические методы регулирования качества окружающей среды.

- 1 – внедрение системы платежей за загрязнение, экологических налогов и субсидий, системы обязательной ответственности, информационной системы
- 2 – внедрение системы платежей за загрязнение, экологических налогов и норм допустимого уровня воздействия на ОПС
- 3 – внедрение системы обязательной ответственности, ПДВ, ВСВ и информационной системы
- 4 – внедрение системы платежей, системы обязательной ответственности и нормирование качества ОПС

65 Что такое административное регулирование качества окружающей среды?

- 1 – введение соответствующих нормативных стандартов и ограничений, прямой контроль и лицензирование процессов природопользования
- 2 – введение нормативов на выбросы и сбросы загрязняющих веществ, выдача лицензий на добычу полезных ископаемых
- 3 – введение нормативных стандартов и системы платежей за загрязнение окружающей среды
- 4 – выдача сертификатов, лицензий и разрешений на природопользование, запреты на работу экологически грязных производств

66 Произошёл аварийный выброс вредных веществ в атмосферу. Как изменится плата природопользователя за загрязнение ОПС при такой ситуации?

1. При авариях предприятие не несёт никаких дополнительных издержек.
2. Плата увеличится в 5 раз
3. Плата увеличится в 1,5 раза
4. Плата уменьшится на 50 %

67 Выбросы от автомобильного транспорта преимущественно загрязняют...

1. атмосферу
2. гидросферу
3. литосферу
4. атмосферу и гидросферу

68 Коэффициент экологической ситуации при выбросах в атмосферу за пределами города составляет...

1. 1,9
2. 2,28
3. 1,6
4. 1,19

69 Коэффициент экологической ситуации при сбросе загрязняющих веществ в водные объекты составляет...

1. 1,9

2. 2,28

3. 1,6

4. 1,19

70 Коэффициент экологической ситуации при загрязнении почвы составляет...

1. 1,9

2. 2,28

3. 1,6

4. 1,19

71 Как изменится норматив платы при размещении твёрдых отходов на санкционированных полигонах?

1. Норматив платы не зависит от места размещения отходов.

2. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 0,3

3. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 1,3

4. Норматив платы следует использовать с коэффициентом 5

72 . Что такое экологическая безопасность?

1 – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности и (или), ЧС техногенного и природного характера

2 – состояние защищенности природной среды только от ЧС техногенного характера

3 – состояние защищенности интересов человека от антропогенной деятельности

4 – состояние защищенности природной среды только от ЧС природного характера

73 Что входит в понятие «природопользование»?

1. Общественно-производственная деятельность, направленная на удовлетворение материальных и культурных потребностей общества путём использования различных видов природных ресурсов.

2. Использование природных ресурсов для удовлетворения нужд человечества.

3. Освоение новых видов природных ресурсов.

74 Самой известной в настоящее время общественной экологической организацией является:

1.«Гринпис»

2 ЮНЕСКО

3.ЮНЕП

4 МАГАТЭ

75 Первая международная конференция ООН по проблемам окружающей среды состоялась:

1. в 2002 г.,

2. в 1972г.,

3. в 1982г.,

4. в 1992г.

76 Основные направления международного сотрудничества РФ в области охраны окружающей природной среды:

1. Государственные инициативы

2. Международные организации

3. Международные конвенции и соглашения

4 Двустороннее сотрудничество.

5 Административное регулирование качества ОПС.

77 Что относится к международным объектам охраны ОПС.

1. Космос, атмосферный воздух

2. Мировой океан. Антарктида

3. Мигрирующие виды животных

4. Леса, реки, озера

78 .Перечислите международные объекты охраны ОПС, входящие в юрисдикцию государств

1.Уникальные природные объекты.

2.Разделяемые природные ресурсы

3. Редкие и исчезающие растения и животные

4 Космическое пространство

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 экологические единицы биосферы
6. Основные направления эволюции биосферы
7. Биосоциальная природа человека и экология
8. Экология и здоровье человека. Основные опасные компоненты 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					
		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	

4	б	нетоксичные:					
		добывающей промышленности	т		733		
		перерабатывающей промышленности	м ³				915,0
	атмосферу, производимые транспортом использующим:						
	б	бензин неэтилированный	т	115			856
в	дизельное топливо	т				2337	
г	сжиженный природный газ	т		378,8			
д	сжатый природный газ	тыс.м ³			2260		

	Вещества, загрязняющие	Ед. изм.	Вариант				
			21	22	23	24	25
1	атмосферу:						
		аммиак	т			27,63	
		винил хлористый	т				23,36
		капролактан	т	14,48			
		метилмеркаптан	т		0,222		
		фенол	т				4,6
2	гидросферу:						
		анилин	т				0,045
		ванадий	т				0,013
		цинк	т		0,493		
		никель	т	0,686			
		свинец	т			2,405	
3	литосферу:						
	а	токсичные:					
		1 класса	т				0,07*
		2 класса	т	0,133*			
		4 класса				0,6*	1,0*
б	нетоксичные:						
	перерабатывающей промышленности	м ³		959,3			
4	производимые транспортом использующим:						
	а	керосин	т	854,5			
	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 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 микролиманами 1000 рублей
 4. Отвальная с микролиманами 1900 рублей
 5. Безотвальная - 1700 рублей
 6. Безотвальная - 2000 рублей
 7. Отвальная глубиной 22-25 см - 1500 рублей
 8. Отвальная глубиной 22-25 см - 2500 рублей
 9. Глубиной 35-37 см - 2000 рублей
 10. Глубиной 35-37 см - 3000 рублей
37. Как влияет интенсивность работу предприятия на количество сточных вод?
1. С увеличением количества выпускаемой продукции объем сточных вод растет
 2. С увеличением количества выпускаемой продукции объем сточных вод падает
 3. Объем сточных вод не зависит от количества выпускаемой продукции
38. Сколько стоит очистка 1 куб.м сточных вод?
1. Механическая - 0,05 руб.
 2. Механическая - 0,08 руб.
 3. Биологическая - 0,38 руб.
 4. Биологическая - 0,78 руб.
 5. Биологическая с доочисткой 1,5 руб.
 6. Биологическая с доочисткой 2 руб.
39. Как оценивается деятельность студента по окончании пяти лет игрового времени?
1. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил прибыль в 3 млн. руб. при полном отсутствии экономического ущерба
 2. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил прибыль в 5 млн. руб. и экономический ущерб составил менее 1000 руб.
 3. Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту в том случае, если он получил; прибыль в 5 млн. руб. и экономический ущерб составил более 1000 руб.

Тест-Допуск (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 " $\downarrow\uparrow$ ", 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

Тест-допуск (T_1) 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 переведется автоматически на режим подъема уровня на одни сутки
 3. Автоматически включится сброс воды из озера
 6. Какие параметры характеризуют экологическое состояние водоема?
 1. Концентрация неорганики в промышленной средней и культурной зонах
 2. Концентрация органики в промышленной, средней и культурной зонах
 3. Уровень воды в водоеме
 4. Концентрация кислорода в промышленной, средней и культурной зонах
 5. Температура воды в озере
 6. Интенсивность работы прибрежных предприятий
 7. С какой целью организуется проточность воды в озере?
 1. С целью уменьшения концентрации неорганических веществ в озере
 2. С целью уменьшения концентрации органических веществ в озере
 3. С целью увеличения концентрации кислорода в промышленной части озера
 4. С целью уменьшения температуры воды в озере
 5. С целью увеличения температуры воды в озере
 8. С какой целью осуществляется сброс воды из озера?
 1. С целью уменьшения концентрации неорганических веществ в озере
 2. С целью уменьшения концентрации органических веществ в озере
 3. С целью увеличения концентрации кислорода в озере
 4. С целью уменьшения уровня воды в озере
 5. С целью увеличения проточности воды в озере
 9. В каких зонах озера осуществляется искусственная аэрация воды?
 1. В промышленной зоне
 2. В средней зоне
 3. В культурной зоне
 4. Во всех зонах
 10. Какими параметрами задается интенсивность искусственной аэрации?
 1. Интенсивность искусственной аэрации задается параметрами A1 и A2
 2. Интенсивность искусственной аэрации задается параметрами P и S
 3. Интенсивность искусственной аэрации не регулируется
 4. Интенсивность искусственной аэрации задается автоматически
 11. Как можно получить данные о деятельности предприятий?
 1. Данные о деятельности предприятий студент задает самостоятельно
 2. Данные о деятельности предприятий выдаются преподавателем
 3. Данные о деятельности предприятий, заложенные в программу, моделирующую экосистему, могут быть, при желании выведены на экран
 12. Каким способом можно снизить концентрацию неорганики в воде озера?
 1. Необходимо увеличить подкачку воды в озеро
 2. Необходимо увеличить сброс воды из озера
 3. Необходимо уменьшить сброс воды из озера
 4. Необходимо увеличить интенсивность искусственной аэрации в культурной зоне
 5. Необходимо увеличить проточность воды
 13. Каким способом можно снизить концентрацию органики в воде озера?
 1. Необходимо увеличить проточность воды в озере путем подкачки и сброса.
 2. Не проводить аэрацию в средней и культурной зонах.
 3. Необходимо провести искусственную аэрацию в промышленной зоне

4. Необходимо повысить концентрацию кислорода, растворенного в воде; проведя искусственную аэрацию воды в средней зоне
5. Необходимо повысить концентрацию кислорода, растворенного в воде, проведя искусственную аэрацию в культурной зоне
14. На что влияет количество растворенного в воде кислорода?
1. На количество неорганики в воде, которое увеличивается при разложении органики
 2. На скорость разложения органики в воде
 3. На количество воды, забираемой ботаническим садом
 4. На количество сточных вод, сбрасываемых предприятиями
15. От каких факторов зависит количество кислорода, растворенного в воде?
1. От атмосферного давления
 2. От температуры воздуха и воды
 3. От интенсивности искусственной аэрации
 4. От подкачки чистой воды в промышленную часть озера
 5. От количества неорганических веществ, сброшенных в воду
 6. От интенсивности атмосферных осадков
16. От каких факторов зависит концентрация неорганики в воде озера?
1. От подкачки чистой воды в озеро
 2. От количества органики, растворенной в воде, которая под действием кислорода разлагается на неорганику
 3. От количества неорганических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
 4. От количества воды, забираемой ботаническим садом
 5. От проточности воды в озере
17. От каких факторов зависит концентрация органики в воде озера?
1. От количества чистой воды, подаваемой в промышленную часть озера
 2. От концентрации кислорода в средней зоне
 3. От концентрации кислорода в культурной зоне.
 4. От температуры воздуха и воды
 5. От количества неорганических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
 6. От количества органических веществ, поступивших в озеро со сточными водами
18. Какая сумма денег выделяется на управления экосистемой «Озеро»?
1. 300 рублей
 2. 500 рублей
 3. 600 рублей
 4. 900 рублей
19. На какой срок выделяется деньги на управление экосистемой?
1. На декаду (10 дней)
 2. На две недели
 3. На один месяц
 4. На два месяца
20. Какова стоимость перекачки (проточности) воды?
1. Перекачка воды осуществляется бесплатно
 2. 40 копеек за перекачку 1000 куб.м. воды
 3. 25 копеек за подкачку 1000 куб. м. воды в озеро.
 4. 25 копеек за сброс 1000 куб. м. воды из озера
 5. 25 копеек за перекачку 1000 куб.м. воды
21. Какова стоимость искусственной аэрации?
1. 25 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
 2. 30 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
 3. 50 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
 4. 50 копеек за повышение концентрации кислорода на 1 мг/л
 5. 2 руб. 50 коп. за повышение концентрации кислорода на 10 мг/л
22. Что произойдет, если сумма денег, выделенная на управление системой «Озеро», будет израсходована?
1. Система будет развиваться без управления со стороны студента
 2. Будет приостановлена подкачка свежей воды в озеро
 3. Будет прекращена аэрация воды
 4. Будет прекращен сброс предприятиями загрязненной воды в озеро
 5. Будет приостановлен сброс воды из озера.
23. Как влияют метеоусловия на экологическое состояние системы «Озеро»?
1. Повышение температуры воды значительно уменьшает растворимость кислорода
 2. Атмосферное давление значительно влияет на растворимость кислорода
 3. Дождь приводит к увеличению концентрации растворенного кислорода
 4. Понижение температуры воды приводит к повышению растворимости кислорода
 5. Дождь влияет на количество воды, забираемой ботаническим садом
24. Перечислите основные параметры управления экологической системой «Озеро»:
1. Подкачка чистой воды в озеро

2. Сброс предприятиями загрязненной воды в озеро
3. Искусственная аэрация в промышленной зоне
4. Искусственная аэрация в средней зоне
5. Искусственная аэрация в культурной зоне
6. Сброс воды из озера
7. Выбор длительности цикла управляющих воздействий
25. В каком количестве может быть осуществлена подкачка чистой воды в озеро?
 1. От 0 до 5000 куб. м.
 2. От 6000 до 10000 куб. м.
 3. От 10000 до 50000 куб. м.
26. В каком количестве может быть осуществлен сброс воды из озера?
 1. От 0 до 5000 куб.м.
 2. От 1000 до 5000 куб. м
 3. От 2000 до 10000 куб. м.
 4. От 0 до 10000 куб. м.
27. Какова оптимальная продолжительность цикла управления экосистемой «Озеро»?
 1. 1-2 дня
 2. 3-4 дня
 3. 5-10 дней
 4. 10-15 дней
 5. 30 дней
28. Какое состояние экосистемы может привести к начислению штрафных баллов?
 1. Такое состояние экосистемы, при котором не обеспечивается качество воды в любой из зон озера (превышение ПДК по неорганике и/или органике, понижение концентрации кислорода ниже ПДК)
 2. Такое состояние экосистемы, при котором уровень воды в озере ниже или выше нормального
 3. Такое положение, при котором диспетчер не может влиять на состояние экосистемы (закончились выделенные деньги)
29. С началом какого момента начисляются штрафные баллы?
 1. С началом июня
 2. С началом июля
 3. С началом августа
 4. С самого начала игры
30. Как оцениваются действия студента при выполнении лабораторной работы?
 1. Оценка «отлично» выставляется при отсутствии штрафных баллов
 2. Оценка «хорошо» выставляется, когда количество штрафных баллов не превышает 9
 3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда количество штрафных баллов от 10 до 15
 4. Если студент получает 16 штрафных баллов, он отстраняется от должности диспетчера и получает оценку «неудовлетворительно»
 5. Работа студента оценивается с позиции «зачтено»/ «не зачтено» в зависимости от количества штрафных баллов

Тест-допуск (Т₄) к лабораторной работе «ВОЗДУХ-4»

Тест-допуск состоит из 25 вопросов.

Время на весь тест - 30 минут.

Допуск содержит следующие варианты правильных ответов:

- один;

- два или несколько;

- все ответы верны;

- ввод ответа с клавиатуры.

Оценка "ОТЛИЧНО" - 23-25 правильных ответов;

Оценка "ХОРОШО" - 18-22 правильных ответов;

Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 13-17 правильных ответов;

Оценка "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" - 0-12 правильных ответов;

1. Какова цель лабораторной работы?

2 Ознакомиться с методами оперативного контроля качества воздуха.

3 Научиться оперативно анализировать поступающую информацию о состоянии воздушного бассейна города.

4 Выдавать рекомендации руководителям предприятия по улучшению экологической обстановки в городе.

5 Ликвидировать аварии, возникающие на предприятиях.

6 Выдавать штрафные санкции предприятиям, осуществляющим несанкционированные выбросы загрязняющих веществ.

2. Перечислите основные источники получения диспетчером информации для оценки экологической ситуации города.

9. Данные стационарных станций контроля (ССК) состояния воздуха в городе.

10. Данные передвижных станций контроля(ПСК).

11. Текущие метеоданные.

12. Данные о превышении ПДК контролируемых вредных веществ

13. Информация от руководителей предприятий.
14. Информация от санэпидемстанции.
3. Охарактеризуйте источники загрязнения воздушного бассейна города.
1. Шесть предприятий города, работающих круглосуточно.
 2. Девять предприятий города, работающих только днем.
 3. Четыре предприятия, работающие периодически.
 4. Пятнадцать предприятий, работающих постоянно.
4. Перечислите ингредиенты, по которым оценивается экологическая ситуация в городе.
1. Диоксид азота (NO_2)
 2. Аммиак (NH_3)
 3. Неорганическая пыль. (НП)
 4. Диоксид серы. (SO_2)
 5. Оксид углерода. (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,Е.
 4. В квадратах А,В,Е,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**

**«Введение в устойчивое развитие»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Квалификация выпускника *Бакалавр*

Форма обучения *заочная*

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, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Разработчик рабочей программы:
Декан факультета: к.х.н., доцент

 (Журавлев В.И.)

Руководитель ОПОП


Доцент кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов», к.х.н., ст.н.с.

 (Алексеев А.А.)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств»

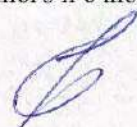
Протокол № 1 от 01.09.2018

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент

 (Леонов В.Г.)

Дополнения и изменения согласованы с деканом Заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета: к.т.н., доцент

 (Стекольников А.Ю.)

«01» 09 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

«Инженерная графика»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

Технология и переработка полимеров

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке программы.

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с учётом дополнений и изменений);
- "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры", утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 "Химическая технология", утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29.08.2016 № 43476) (далее – стандарт);
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева;
- Положение оНовомосковском 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 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 ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 "Инженерная графика" относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. Изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП (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	знать: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем; уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать

технологии с учётом экологических последствий их применения	средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения <i>владеть:</i> 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

Вид учебной работы	Всего, ак. час.	Семестры ак. час.	
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	26	14	12
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего час), в том числе:	26	14	12
в том числе: Лекции (Лк)	6	4	2
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	20	10	10
Консультации (К)			
Самостоятельная работа (всего), час	110	54	56
в том числе:			
Курсовой проект (работа) (КП)			
Расчётно-графические работы (РГЗ)	80	34	46
Реферат (Реф)			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Проработка ЛК материала	10	10	
Подготовка к практическим занятиям	20	10	10
Подготовка к контрольным пунктам			
Вид аттестации зачёт с оценкой в каждом семестре	8	4	4
Вид аттестации		зачёт с оценкой	зачёт с оценкой
Общая трудоемкость ак.час.	144	72	72
з.е.	4	2	2

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

Семестр 1

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	<i>Начертательная геометрия</i>							
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	0,5	1,5			12	14	ОПК-1, ПК-4
1.2	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	0,5	3			16	19,5	ОПК-1, ПК-4
1.3	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	2,5	5			16	23,5	ОПК-1, ПК-4
1.4	Тема 4. Аксонометрические проекции	0,5	0,5			10	11	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка к зачёту						4	
	<i>Всего за семестр</i>	4	10			54	72	

Семестр 2

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
2	<i>Инженерная графика</i>							
	Тема 1. Изображения предметов. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.		1			2	3	
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей		1			8	9	ОПК-1, ПК-4
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали		2			8	10	ОПК-1, ПК-4
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей		1			8	9	ОПК-1, ПК-4
2.5	Тема 5. Выполнение схем		1			2	3	ОПК-1, ПК-4
3	<i>Компьютерная графика</i>							
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск системы	0,5	0,5			2	3	ОПК-1, ПК-4
3.2	Тема 2. Создание графических документов	0,5	1			10	11,5	ОПК-1, ПК-4
3.3	Тема 3. Оформление чертежа	0,5	1			10	11,5	ОПК-1, ПК-4
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей	0,25	1			4	5,25	ОПК-1, ПК-4
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей	0,25	0,5			2	2,75	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка к зачёту						4	
	<i>Всего за семестр</i>	2	10			56	72	

5.3. Содержание дисциплины

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1 Начертательная геометрия		
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.
1.2.	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи
1.3.	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхностей с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.
1.4.	Тема 4. Аксонометрические проекции	Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
2 Инженерная графика		
2.1	Тема 1. Изображения предметов	Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Проекционное черчение. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Геометрические построения на чертежах. Условности и упрощения на чертеже.
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей	Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения.
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали	Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей	Правила выполнение сборочного чертежа Чтение и Детализирование сборочного чертежа изделия
2.5	Тема 5. Выполнение схем	Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем

		систем теплоснабжения
3 Компьютерная графика		
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск системы	Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.
3.2	Тема 2. Создание графических документов	Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.
3.3	Тема 3. Оформление чертежа	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей	Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей	Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.

5.4. Тематический план практических занятий

1 семестр

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоёмкость, час	Формы текущего контроля успеваемости	Код формируемой компетенции
1	НГ 1.1	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Плоскость. Главные линии плоскости. Многогранники. Метод перемены плоскостей проекций	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
2	НГ 1.1, 1.2	Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3	НГ 1.2	Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
4	НГ 1.3	Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
5	НГ 1.4	Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия. Итоговое занятие	2	Зачёт с оценкой	

Семестр 2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость, час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
2 Инженерная графика					
1	ИГ 2.1, 2.2	Изображения предметов. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже. Изображение разъёмных и неразъёмных соединений деталей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
2	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3	ИГ 2.4, 2.5	Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа. Выполнение схем. Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3 Компьютерная графика					

4	КГ 3.1, 3.2, 3.3	Общие приемы работы. Запуск системы. Создание графических документов. Оформление чертежа.	2		ОПК-1, ПК-4
5	КГ 3.3, 3.4, 3.5	Оформление чертежа. Создание трехмерных моделей. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей	2		ОПК-1, ПК-4
	ИГ, КГ	Итоговое занятие		Зачёт с оценкой	

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
		не предусмотрены			

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ (РГЗ №), рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>	
Расчетно-графические задания	Начертательная геометрия:	ОПК-2, ПК-2
	1.1. Построение линии пересечения двух плоскостей	
	1.2. Сечение плоскостью поверхностей вращения и построение натурального вида сечения	
	1.3. Построение линии пересечения двух поверхностей вращения (одним или двумя способами)	ОПК-2, ПК-2
	Инженерная графика:	
	2.1 Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
2.2 Вычертить резьбовое соединение деталей		
2.3 Детализирование сборочного чертежа (2-3 дет.по указанию преподавателя)		
Подготовка к лекционным занятиям	Определена тематикой лекционных занятий	ОПК-2, ПК-2
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	
Подготовка к лабораторным работам	Не предусмотрена	
Подготовка к контрольным работам	КР1 (ИГ 1.1 - 1.4); КР2 (ИГ2.1 - 2.4)	ОПК-2, ПК-2

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- контроля посещаемости занятий;
- устного опроса (индивидуального или группового);
- проверки контрольных работ (правильность и полнота решения, качество выполнения заданий);
- проверки индивидуальных РГЗ (правильность и качество выполнения чертежей и эпюров, соответствие требованиям

ЕСКД);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки контрольных работ (решения практико-ориентированных задач и заданий). Простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой различные задачи в несколько действий по заданному алгоритму действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой различные задания, в которых необходимо применить нескольких алгоритмов действия, или задания, для решения которых возможно применение нескольких способов и обучающийся должен сам выбрать наилучший способ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, качество выполнения контрольных работ, своевременная сдача и качество индивидуальных РГЗ.

Критерии для оценивания контрольных работ

Оценка "отлично" выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка "хорошо" выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает отдельные ошибки, неточности, затруднения при графических операциях или переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка "удовлетворительно" выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Окончательная оценка степени освоения дисциплины и сформированности элементов компетенций предусмотрена в виде зачёта с оценкой в каждом семестре. Условием допуска студента к промежуточной аттестации является выполнение им индивидуальных графических заданий.

Общая оценка формируется из оценок по контрольным работам (определяющее значение), оценок текущего контроля, и оценки качества выполнения индивидуальных графических заданий. При необходимости на зачете могут быть заданы теоретические вопросы, предложены для решения графические задачи, аналогично проработанным во время занятий.

Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	знать: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	знать: нормы, правила и 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

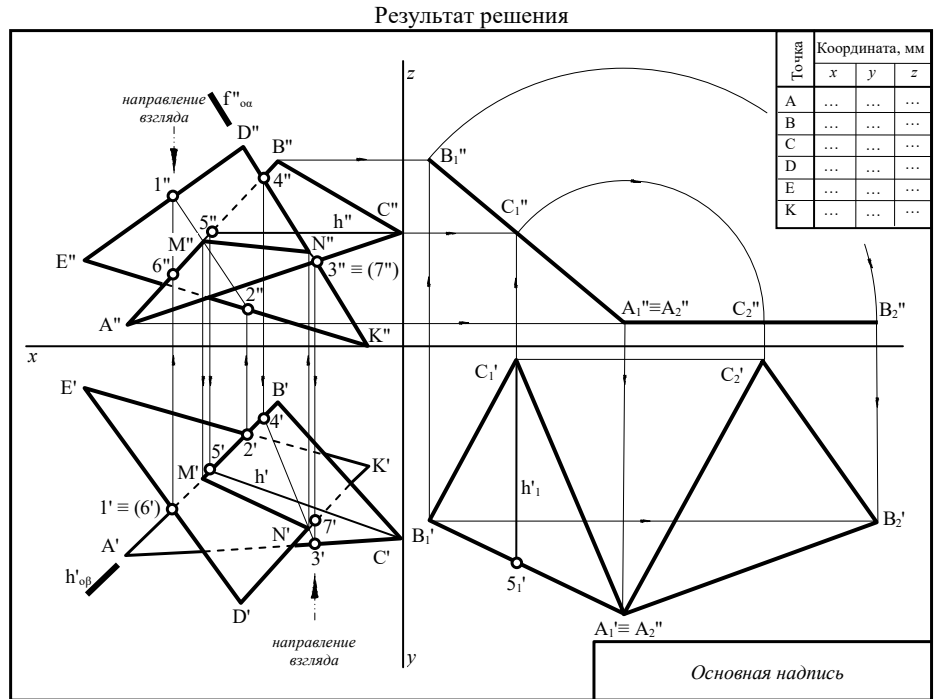
Примеры заданий для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

а) начертательная геометрия

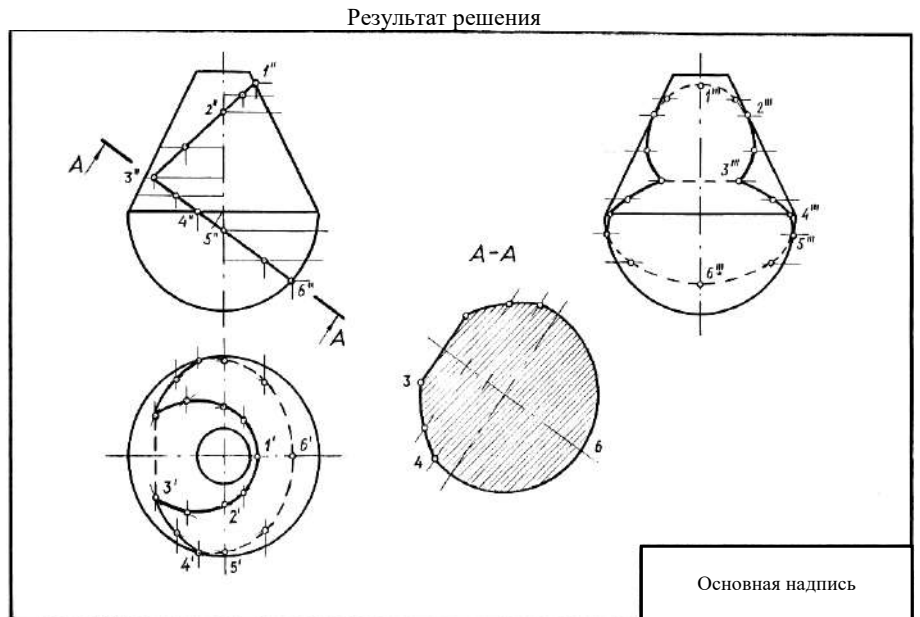
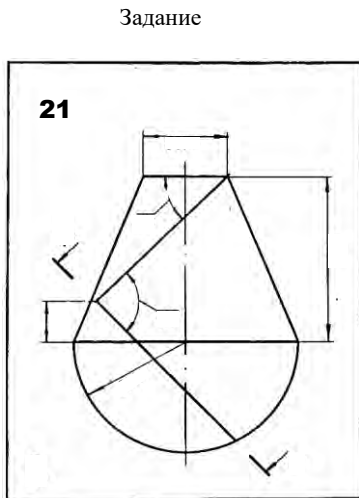
Задание 1. Построить линию пересечения треугольников ABC и EDK и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину ΔABC

Задание

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 3. Построение линии пересечения поверхностей (двумя способами)

Задание

Результат решения

№1

№	a	b
1	15	35
2	20	40
3	25	45
4	30	50
5	35	55
6	40	60
7	45	65
8	50	70
9	55	75
0	60	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

3121.10.01			
Изм.	Лист	№ докум.	Наим.
Разработ.	4		Крышка
Проб.			
Т.контр.			
И.инж.			
Умб.			
		С425 ГОСТ 1412-85	

Задание на детализацию сборочного чертежа

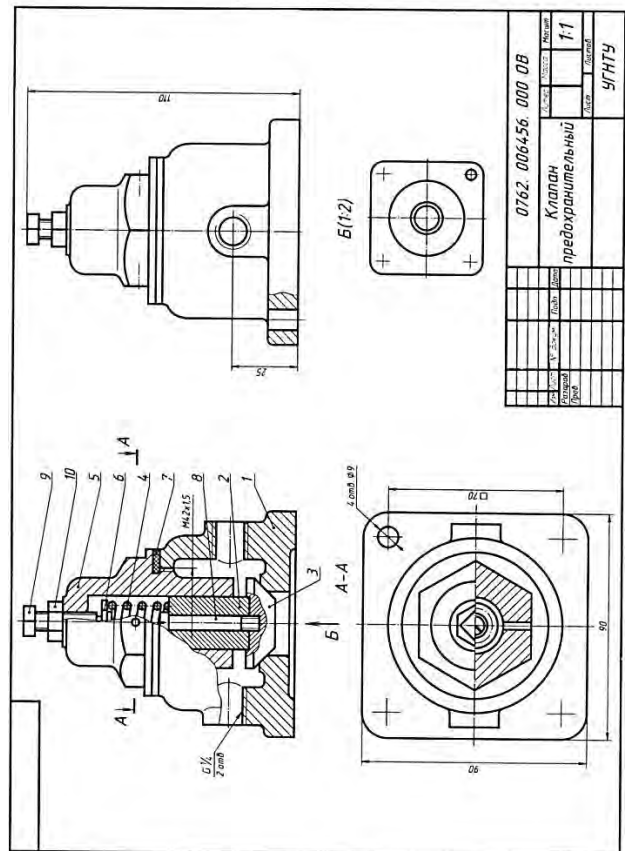
Исходными данными для выполнения задания служат: спецификация, сборочный чертёж и описание принципа работы изделия.

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.

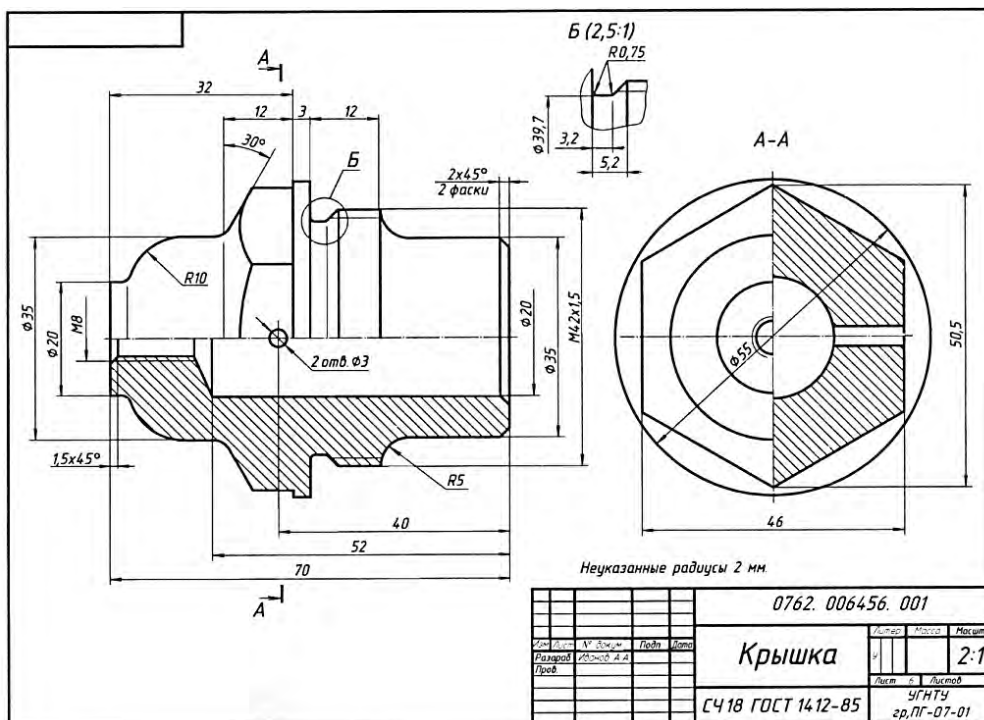
Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
<i>Документация</i>			
0762.006456.000.00	Чертеж общего вида		
<i>Детали</i>			
1 0762.006456.001	Корпус	1	
2 0762.006456.002	Шток	1	
3 0762.006456.003	Клапан	1	
4 0762.006456.004	Пружина	1	
5 0762.006456.005	Крышка	1	
6 0762.006456.006	Тарелка	1	
7 0762.006456.007	Прокладка	1	
<i>Стандартные изделия</i>			
8	Винт М4х35 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



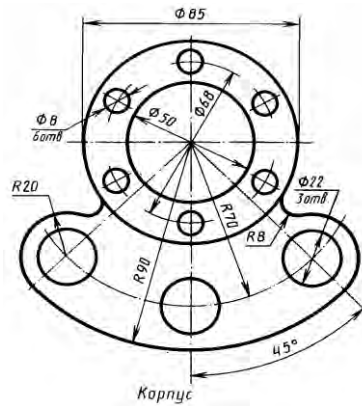
Сборочный чертёж изделия

Выполненное задание: рабочий чертёж детали

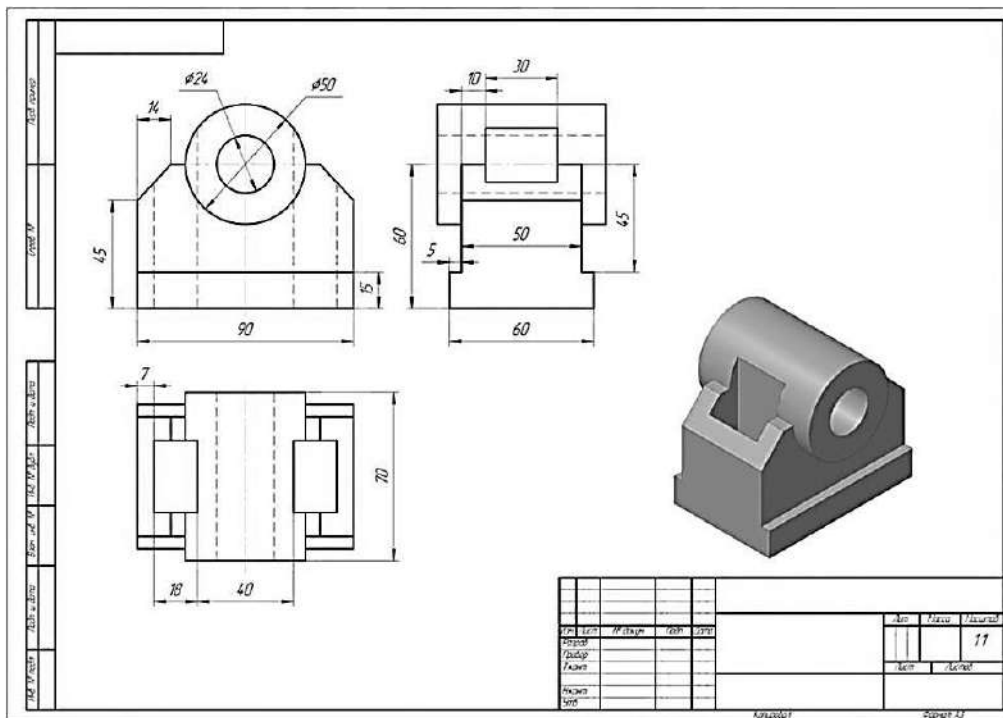


в) компьютерная графика

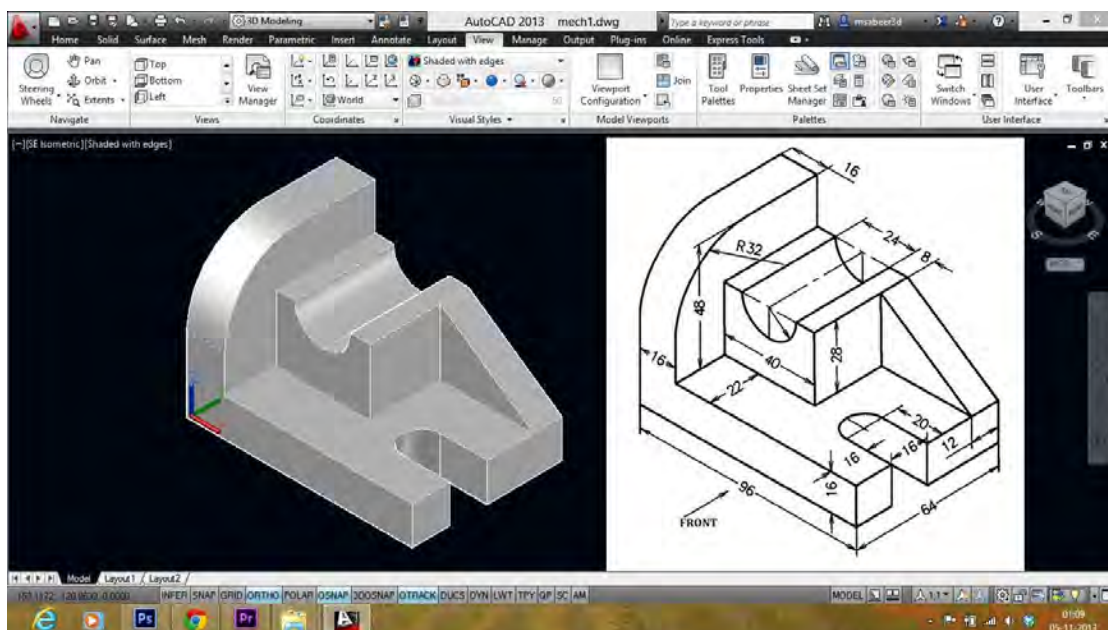
Задание: Построить изображение корпуса, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



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 текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Выполнение РГЗ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	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 сброшюванный 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 заданию. Выполнение контрольных пунктов по заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не 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 заданию. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует непонимание проблемы. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		2) инженерная графика			
		Знает и правильно применяет нормы, правила и условности при выполнении конструкторских чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает и применяет основные правила и условности при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно". Консультации преподавателя при выполнении РГЗ.	Знает и применяет только некоторые правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не может самостоятельно применять нормы, правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		3) компьютерная графика			
Хорошо знает правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "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 и схем, 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 не все позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Решение практических заданий с	Затрудняется с решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы и способы преобразования проекций. Частичное решение предложенных	Значительные затруднения при решении задач. Не правильно применяет методы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания	

			использованием дополнительной литературы. Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	ных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	Не может самостоятельно выполнить РГЗ.
		2) инженерная графика			
	Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и деталировать сборочные чертежи простых сборочных изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя.	Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и деталировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой
		3) компьютерная графика			
	Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей 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: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.	1) начертательная геометрия			
	Свободно владеет терминологией, условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение терминологией начертательной геометрии и приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Не существенные пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.		Пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.
		2) инженерная графика			
	Свободно владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет отдельными приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.		Не владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.
		3) компьютерная графика			
	Владеет всеми приёмами работы в системе AutoCAD. Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD		Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе.

<p>ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения</p>	<p>знать: нормы, правила и условности при выполнении чертежей изделий и схем;</p>	1) начертательная геометрия			
		<p>Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".</p>	<p>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 выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".</p>	<p>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 выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".</p>	<p>Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к выполняемому заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.</p>
		2) инженерная графика			
		<p>Знает и правильно применяет нормы, правила и условности при выполнении конструктивных чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".</p>	<p>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.</p>	<p>Знает и применяет только некоторые правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".</p>	<p>Не может самостоятельно применять нормы, правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.</p>
		3) компьютерная графика			
	<p>Хорошо знает требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".</p>	<p>Знает требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".</p>	<p>Слабые знания требования, правила и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".</p>	<p>Недостаточные знания требования, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.</p>	
	<p>уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения</p>	1) начертательная геометрия			
	<p>Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы преобразования проекций. Безошибочно вы-</p>	<p>Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать не все позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы преобразования проекций.</p>	<p>Затрудняется при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы преобразования</p>	<p>Значительные затруднения при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, при решении задач. Не правильно применяет методы преобразования проекций. Не понимает</p>	

		полняет РГЗ.	Решение практических заданий с использованием дополнительной литературы. Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	проекций. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	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 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 справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и деталировку простых сборочных чертежей и схем. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой под руководством преподавателя	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей в сборочных чертежах 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: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.	Свободно владеет приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией, условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Не существенные пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом	Пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, 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..	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD..	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD.	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение созда-

		Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	Вать 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. 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

НИ РХТУ		Кафедра
Контрольная работа № 1		
Разработали: Профессор _____ Ст. преподаватель _____	Зав. кафедрой Доцент _____	БИЛЕТ № _____
I. Определить положение прямой в пространстве.		
2. Решить: принадлежит ли точка плоскости.		
3. Построить проекции точки пересечения прямой с плоскостью.		

Форма билета 2 контрольной работы имеет вид

НИ РХТУ		Кафедра	
Контрольная работа № 2			
Разработали: Профессор _____ Ст. преподаватель _____		Зав. кафедрой Доцент _____	
		БИЛЕТ № _____	
<p>ДАНЫ СЛЕДЫ ПЛОСКОСТЕЙ α И β И ПРОЕЦИИ ТОЧКИ К. ЧЕРЕЗ ТОЧКУ К ПРОВЕСТИ ПРЯМУЮ, ПАРАЛЛЕЛЬНУЮ ОБЕИМ ЗАДАНЫМ ПЛОСКОСТЯМ α И β</p>			
<p>ДАНЫ ПРОЕЦИИ КОНУСА И СЛЕДЫ ПЛОСКОСТИ α. ПОСТРОИТЬ ПРОЕЦИИ И ИСТИННЫЙ ВИД СЕЧЕНИЯ КОНУСА ПЛОСКОСТЬЮ α.</p>			
<p>ДАНЫ ПРОЕЦИИ ЦИЛИНДРА И ПОЛОВИНЫ ТОРА. ПОСТРОИТЬ ДВЕ ПРОЕЦИИ ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЗАДАНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.</p>			

6.5.3 Примеры тестов для текущего контроля:

a) по начертательной геометрии

ЗАДАНИЕ № XXX Чертеж плоскости показан на...

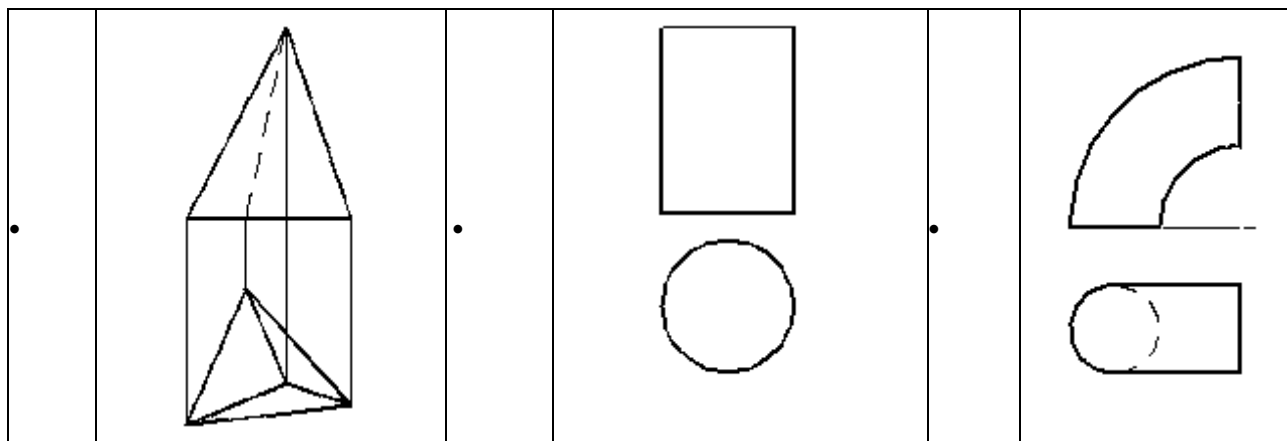
(выберите несколько вариантов ответа)

○		○	
○		○	

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)

Резьбовое соединение двух деталей правильно показано на рисунке...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)		2)	
3)		4)	
5)			

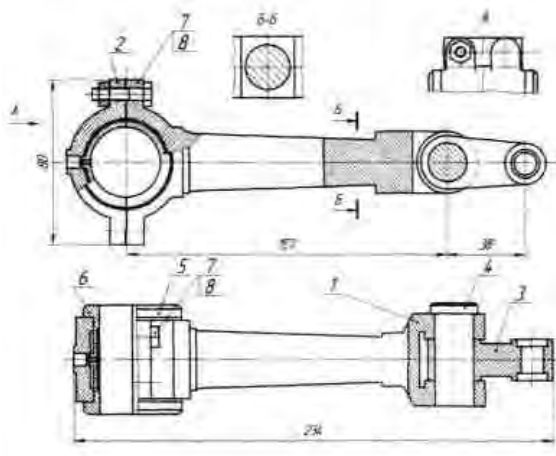
ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

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

o	вовлечение ЭВМ в процесс проектирования	o	
---	---	---	--

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-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 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 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 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 полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, детали, сборочные единицы и т.п., 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, соответствующий 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 эпюре. 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 проекций?

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. Каков 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 чём 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 получаются 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: 0-2, 3, 0-2, 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: 0-2, 3, 0-2, 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: 0-2, 3, 0-2, 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: 0-2, 3, 0-2, 3, 4, 5.*

1. Назначение чертежей общего вида, сборочных чертежей, чертежей деталей.
2. Какие чертежи называют сборочными?
3. Какие данные должен содержать сборочный чертёж?
4. Какие условности и упрощения используют на сборочных чертежах?
5. Какие размеры наносят на сборочных чертежах?
6. Каким образом наносится штриховка деталей в разрезах на сборочном чертеже?
7. Как наносят номера позиций составных частей сборочной единицы?
8. Спецификация. Формы спецификации.
9. Какие сведения содержит спецификация? Как она оформляется?
10. Какова последовательность выполнения сборочного чертежа?
11. Что понимается под чтением сборочного чертежа?
12. Изображения и обозначения выносных элементов детали.
13. Что называется детализацией?
14. Какова последовательность детализации сборочного чертежа.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

Тема 5. Выполнение схем. **Литература:** *о-2, 3, д-2, 3,4, 5*

1. Общие понятия о схемах.
2. Виды схем и их коды (электрическая Э, гидравлическая Г, энергетическая Р, пневматическая П, кинематическая К, комбинированная С)
3. Типы схем и их коды (структурная 1, функциональная 2, принципиальная (полная) 3, соединений (монтажная) 4, расположения 7)
4. Общие требования к выполнению.
5. Основные характеристики кинематических элементов.
6. Условные графические обозначения в схемах.
7. Последовательность чтения схем.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

в) компьютерная графика

Тема 1. Общие приемы работы. Запуск системы. **Литература:** *о-2, 3, д-2, 3,4, 5*

Вопросы для самопроверки:

1. Общие сведения об AUTOCAD.
2. Примитивы AUTOCAD.
3. Пуск AUTOCAD/
4. Интерфейс. Диалоговое окно.
5. Работа с системой AUTOCAD. Начало работы. Рабочие установки чертежа.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

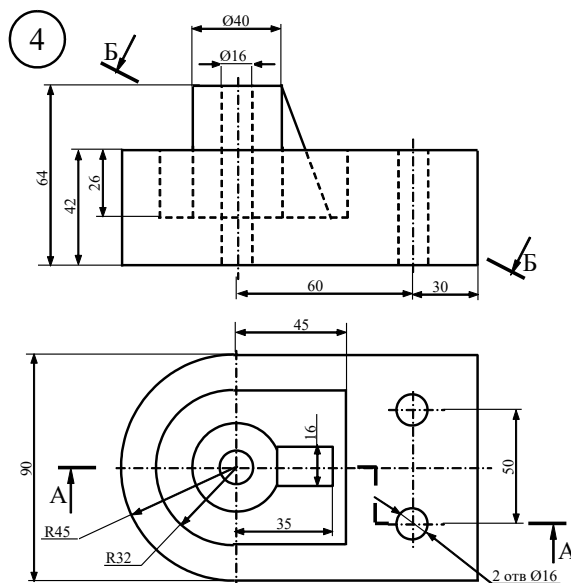
Тема 2. Создание графических документов. **Литература:** *о-2, 3, д-2, 3, 4, 5*

Вопросы для самопроверки:

1. Настройка параметров чертежа (единицы измерения, лимиты чертежа, параметры шага и сетки, режим орто). Динамический режим.
2. Способы задания команд. Способы задания координат.
3. Команды построения и удаления объектов. Выбор объектов.
4. Создание изображений с использованием базовых графических примитивов. Окружность, многоугольник, дуга.
5. Текущие режимы объектной привязки. Способы управления изображением на экране.
6. Проекционное черчение средствами компьютерной графики (слой чертежа, вес и тип линий)
7. Команды редактирования объектов (копировать, подобие, массив, перенести, обрезать, удлинить)
8. Построение криволинейных контуров. Зеркало. Массив. Сопряжение.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить три проекции детали:

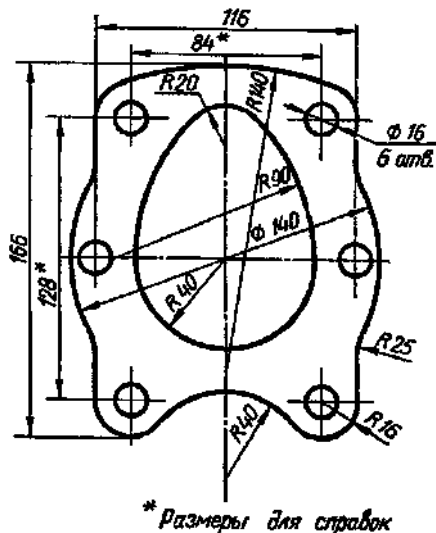


Тема 3. Оформление чертежа. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

1. Рациональное оформление чертежа.
2. Создание однострочной надписи в штампе. Редактирование содержимого. Изменение свойств текста.
3. Настройка размерного стиля согласно ГОСТ 2.307-68
4. Команды протановки размеров. Общие сведения о размерах.
5. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры.
6. Команды редактирования размеров.
7. Условные обозначения. Штриховка.
8. Редактирование чертежей.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить изображение детали, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



Тема 4. Создание трехмерных моделей. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

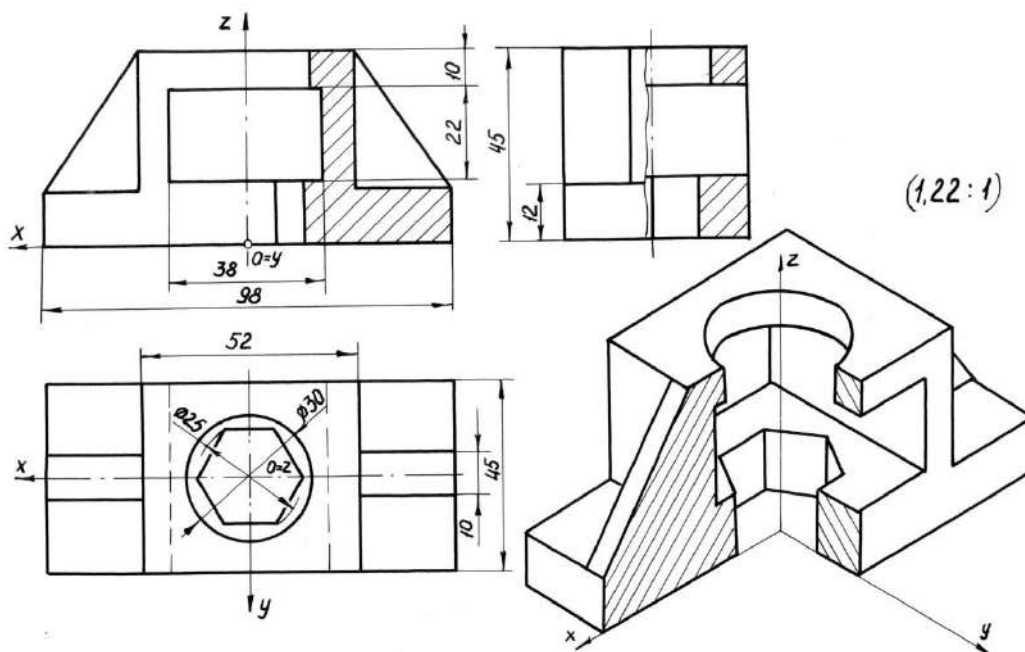
Вопросы для самопроверки:

1. Общие приемы работы. Координаты в трехмерном пространстве. Уровень и высота.
2. Виды и видовые экраны. Тонирование.
3. Тела и поверхности. Редактирование тел.
4. Алгоритм построения 3D моделей.
5. Операции: выдавливание, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать массив компонентов.
6. Фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку.
7. Задание положения компонента в сборке.

8. Сопряжение компонентов сборки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить 3Дизображение заданной детали:



Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей. **Литература:** о-2, 3, д-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. Компоновка 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 чертежи в соответствии с нормами ЕСКД.
- 5) в тех случаях, когда в процессе решения всей задачи приходится выполнять дополнительные вспомогательные графические построения, то такие построения при их решении и окончательном оформлении чертежа 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 производятся 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
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.muctr.ru/>), ТулГУ (<http://tsu.tula.ru/>) и др. ведущих учебных организаций.

Электронная библиотечная система Лань - <https://e.lanbook.com.ru>

Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.

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 Pentium1000МГц 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 MSWindows 7 [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)
2. Текстовый редактор (LibreOfficeWriter) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOfficeCalc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOfficeImpress) под лицензией LGPLv3
5. AutoCAD лицензия Freeware

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; презентации к разделам лекционного курса, и т.п. перечислены в разделе 8.1. Все материалы представлены в электронном виде.

Все учебные пособия, методические указания и рекомендации в печатном виде имеются в читальном зале института

Учебно-наглядные пособия:

Учебно-наглядные пособия: плакаты, макеты, планшеты, наглядные образцы (постоянное хранение в ауд. 308)

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Инженерная графика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 26 час., из них: лекционные 6, практические занятия 20. Самостоятельная работа студента 110 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой в каждом семестре. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 "Инженерная графика" относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. Изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объеме 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 эшпуров;
- 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 Детализация сборочного чертежа изделия

Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения

в) компьютерная графика

Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.

Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.

Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.

Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение

основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП (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: Технология и переработка полимеров
Квалификация (степень): бакалавр
Форма обучения: заочная

В рабочую учебную программу дисциплины "Инженерная графика" вносятся следующие изменения:

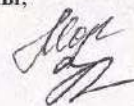
1. Изменение в титульном листе: Министерство образования и науки Российской Федерации заменено на Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. В раздел 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины внесено изменение подтверждения лицензии: The Novomoskovsk university (the branch) - 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
- 4.

Подколзин А.А., Казиева Л.В., Нифонтова Т.Ю. **Чтение и детализирование сборочных чертежей:** Учеб.-методическое пособ. 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 01.02.18, протокол № 1

Зав.кафедрой ЕМД,
к.т.н., доцент



А.В. Соболев

Дополнения и изменения согласованы с руководителем направления (ООП).

Эксперт: к.х.н., доцент АА А.А. Алексеев

Дополнения и изменения согласованы с деканом **Химико-технологического факультета.**

Декан ХТ факультета: к.х.н., доцент В.И. Журавлёв В. И. Журавлёв

Дополнения и изменения согласованы с деканом факультета "Заочного и очно-заочного обучения".

Декан факультета: к.т.н., доцент А.Ю. Стекольников А. Ю. Стекольников

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 графогеометрической подготовки технической документации»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

Технология и переработка полимеров

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке программы.

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с учётом дополнений и изменений);
- "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам 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 оНовомосковском 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 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 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 ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02" Основы графогеометрической подготовки технической документации " относится к вариативной части блока дисциплин по выбору. Изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина базируется на курсах: геометрии, черчения, математики и других дисциплин в объёме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: теоретическая механика, электротехника и электроника, механика и др.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП (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 примене-	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 раз-

ния	личного назначения <i>владеть</i> : 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.

Вид учебной работы	Всего, ак. час.	Семестры ак. час.	
		1	2
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	26	14	12
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего час), в том числе:	26	14	12
в том числе: Лекции (Лк)	6	4	2
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	20	10	10
Консультации (К)			
Самостоятельная работа (всего), час	110	54	56
в том числе:			
Курсовой проект (работа) (КП)			
Расчётно-графические работы (РГЗ)	80	34	46
Реферат (Реф)			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Проработка ЛК материала	10	10	
Подготовка к практическим занятиям	20	10	10
Подготовка к контрольным пунктам			
Вид аттестации зачёт с оценкой в каждом семестре	8	4	4
Вид аттестации		зачёт с оценкой	зачёт с оценкой
Общая трудоемкость ак.час.	144	72	72
з.е.	4	2	2

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

Семестр 1

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	Семинарские, час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	<i>Начертательная геометрия</i>							
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	0,5	1,5			12	14	ОПК-1, ПК-4
1.2	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	0,5	3			16	19,5	ОПК-1, ПК-4
1.3	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	2,5	5			16	23,5	ОПК-1, ПК-4
1.4	Тема 4. Аксонометрические проекции	0,5	0,5			10	11	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка к зачёту						4	
	<i>Всего за семестр</i>	4	10			54	72	

Семестр 2

№	Наименование	Лекции	Практ.	Лаб.	Семинар-	СРС	Всего	Код формируе-
---	--------------	--------	--------	------	----------	-----	-------	---------------

раздела	раздела дисциплины	час.	занятия час.	занятия час.	ские, час.	час.	час.	мой компетенции
2	Инженерная графика							
	Тема 1. Изображения предметов. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.		1			2	3	
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей		1			8	9	ОПК-1, ПК-4
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали		2			8	10	ОПК-1, ПК-4
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей		1			8	9	ОПК-1, ПК-4
2.5	Тема 5. Выполнение схем		1			2	3	ОПК-1, ПК-4
3	Компьютерная графика							
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. Запуск системы	0,5	0,5			2	3	ОПК-1, ПК-4
3.2	Тема 2. Создание графических документов	0,5	1			10	11,5	ОПК-1, ПК-4
3.3	Тема 3. Оформление чертежа	0,5	1			10	11,5	ОПК-1, ПК-4
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей	0,25	1			4	5,25	ОПК-1, ПК-4
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей	0,25	0,5			2	2,75	ОПК-1, ПК-4
	Подготовка к зачёту						4	
	Всего за семестр	2	10			56	72	

5.3. Содержание дисциплины

1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1 Начертательная геометрия		
1.1	Тема 1. Изображения объектов Метод проекций. Базовые геометрические объекты: точка, прямая, плоскость.	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости. Многогранники. Пересечения многогранников. Развёртки.
1.2.	Тема 2. Методы преобразования комплексного чертежа. Метрические и позиционные задачи	Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи
1.3.	Тема 3. Поверхности. Гранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхности с плоскостью. Взаимное положение поверхностей. Построение линии пересечения поверхностей вращения	Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения. Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.
1.4.	Тема 4. Аксонометрические проекции	Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия.

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
2 Инженерная графика		
2.1	Тема 1. Изображения предметов	Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Проекционное черчение. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Геометрические построения на чертежах. Условности и упрощения на чертеже.
2.2	Тема 2. Изображение соединений деталей	Разъёмные соединения. Неразъёмные соединения. Специальные соединения.
2.3	Тема 3. Рабочий чертёж детали. Разработка эскиза детали	Эскиз пространственной геометрической модели. Выполнение эскизов деталей. Указание материалов на рабочих чертежах эскизах деталей
2.4	Тема 4. Изображение изделий и их составных частей	Правила выполнения сборочного чертежа Чтение и Деталирование сборочного чертежа изделия
2.5	Тема 5. Выполнение схем	Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения
3 Компьютерная графика		
3.1	Тема 1. Общие приёмы работы. За-	Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление

	пуск системы	документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.
3.2	Тема 2. Создание графических документов	Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.
3.3	Тема 3. Оформление чертежа	Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.
3.4	Тема 4. Создание трёхмерных моделей	Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.
3.5	Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей	Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.

5.4. Тематический план практических занятий

1 семестр

№ п./п.	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоёмкость, час	Формы текущего контроля успеваемости	Код формируемой компетенции
1	НГ 1.1	Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Плоскость. Главные линии плоскости. Многогранники. Метод перемены плоскостей проекций	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
2	НГ 1.1, 1.2	Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3	НГ 1.2	Принцип образования поверхностей. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Поверхности вращения. Свойства основных поверхностей вращения.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
4	НГ 1.3	Пересечения поверхностей вращения. Построение линии пересечения поверхностей вращения двумя способами.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
5	НГ 1.4	Общие сведения. Прямоугольная изометрия. Прямоугольная диметрия. Итоговое занятие	2	Зачёт с оценкой	

Семестр 2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоёмкость, час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
2 Инженерная графика					
1	ИГ 2.1, 2.2	Изображения предметов. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже. Изображение разъемных и неразъемных соединений деталей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
2	ИГ 2.3	Рабочие чертежи деталей. Общие правила выполнения и оформления рабочих чертежей. Нанесение обозначения материалов. Нанесение размеров на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3	ИГ 2.4, 2.5	Изображение изделий. Чтение и детализирование сборочного чертежа. Выполнение схем. Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем.	2	Проверка РГЗ	ОПК-1, ПК-4
3 Компьютерная графика					
4	КГ 3.1, 3.2, 3.3	Общие приемы работы. Запуск системы. Создание графических документов. Оформление чертежа.	2		ОПК-1, ПК-4
5	КГ 3.3, 3.4, 3.5	Оформление чертежа. Создание трехмерных моделей. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных	2		ОПК-1, ПК-4

		моделей			
	ИГ, КГ	Итоговое занятие		Зачёт с оценкой	

5.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость, час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
		не предусмотрены			

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7 Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ, рефератов и других видов СРС

Самостоятельная работа	Тематика курсовых проектов (работ), расчетно-графических работ (РГЗ №), рефератов и др.	Код формируемой компетенции
Курсовой проект (работа)	<i>Не предусмотрен</i>	
Расчетно-графические задания	Начертательная геометрия:	ОПК-2, ПК-2
	1.1. Построение линии пересечения двух плоскостей	
	1.2. Сечение плоскостью поверхностей вращения и построение натурального вида сечения	
	1.3. Построение линии пересечения двух поверхностей вращения (одним или двумя способами)	ОПК-2, ПК-2
	Инженерная графика:	
	2.1 Построить третье изображение детали по двум заданным. Выполнить ступенчатый разрез	
2.2 Вычертить резьбовое соединение деталей		
2.3 Детализирование сборочного чертежа (2-3 дет.по указанию преподавателя)		
Подготовка к лекционным занятиям	Определена тематикой лекционных занятий	ОПК-2, ПК-2
Подготовка к практическим занятиям	Определена тематикой практических занятий	
Подготовка к лабораторным работам	Не предусмотрена	
Подготовка к контрольным работам	КР1 (ИГ 1.1 - 1.4); КР2 (ИГ2.1 - 2.4)	ОПК-2, ПК-2

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- контроля посещаемости занятий;
- устного опроса (индивидуального или группового);
- проверки контрольных работ (правильность и полнота решения, качество выполнения заданий);
- проверки индивидуальных РГЗ (правильность и качество выполнения чертежей и эюргов, 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"

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	знать: способы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости; нормы, правила и условности при выполнении чертежей деталей и сборочных единиц;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	владеть: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	знать: нормы, правила и 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

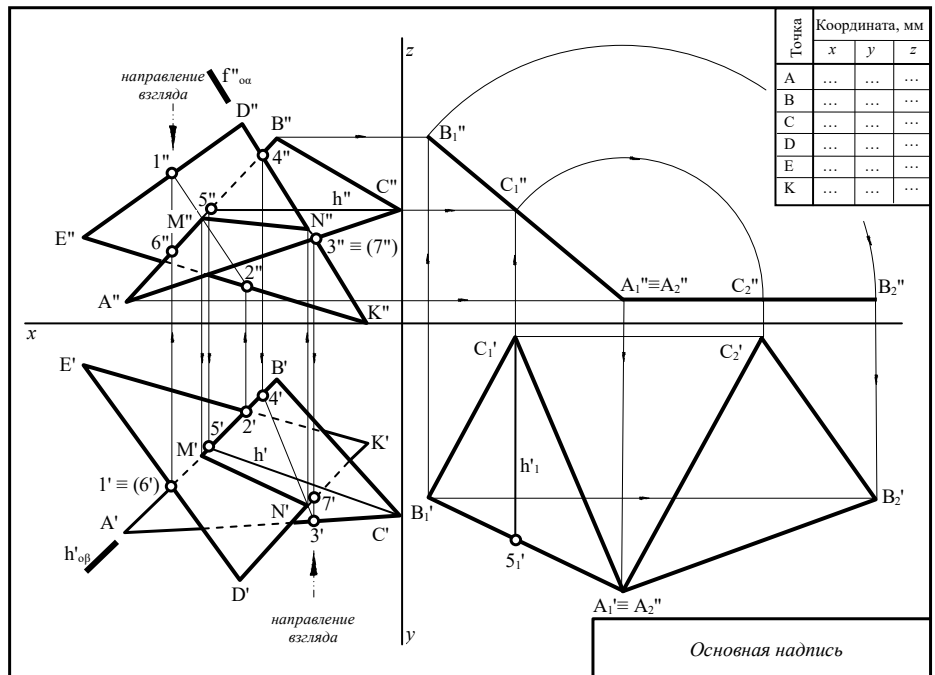
а) начертательная геометрия

Задание 1. Построить линию пересечения треугольников ABC и EDK и показать видимость их в проекциях. Определить натуральную величину ΔABC

Задание

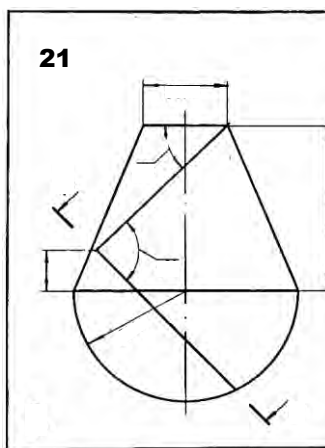
Результат решения

Обозначение точки	№ варианта		
	...		
	Координаты точек, мм		
A
B
C
D
E
K

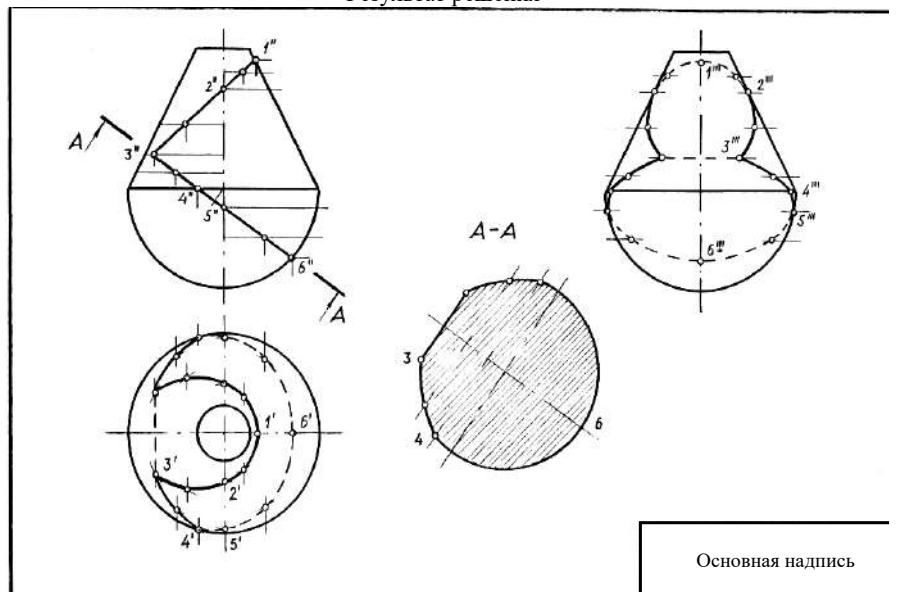


Задание 2. Построить 3 проекции сечения поверхности проецирующей плоскостью. Определить натуральную величину заданного сечения методом замены плоскостей проекций.

Задание



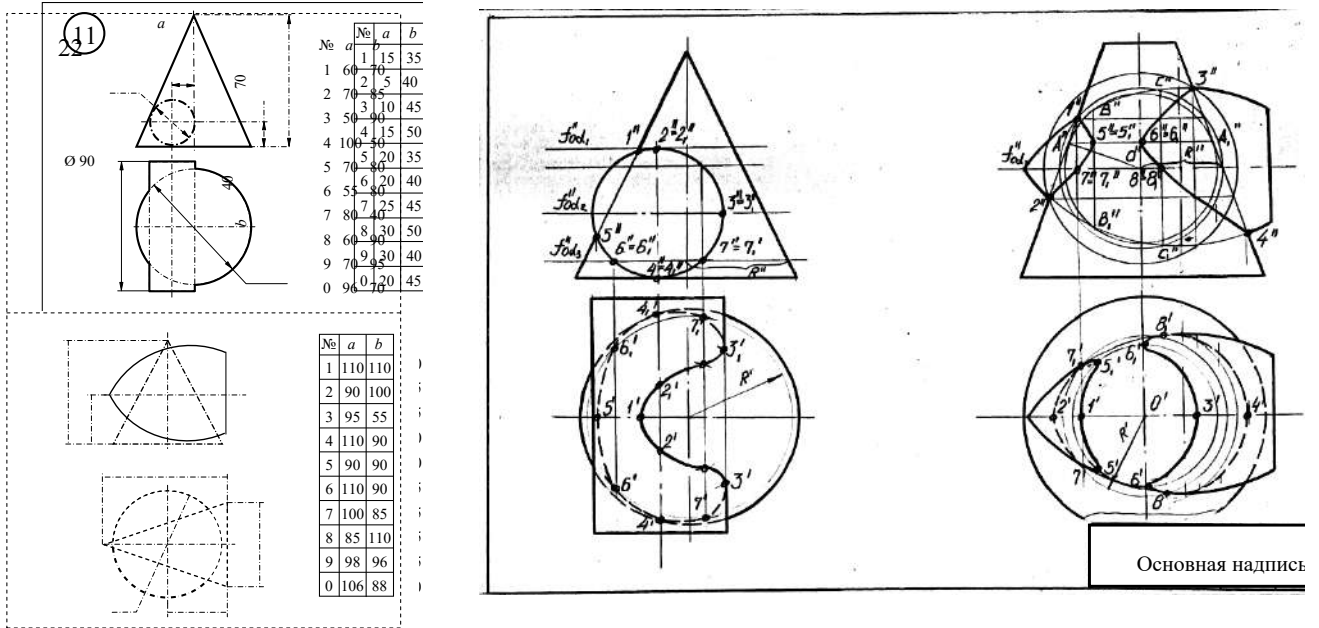
Результат решения



Задание 3. Построение линии пересечения поверхностей (двумя способами)

Задание

Результат решения

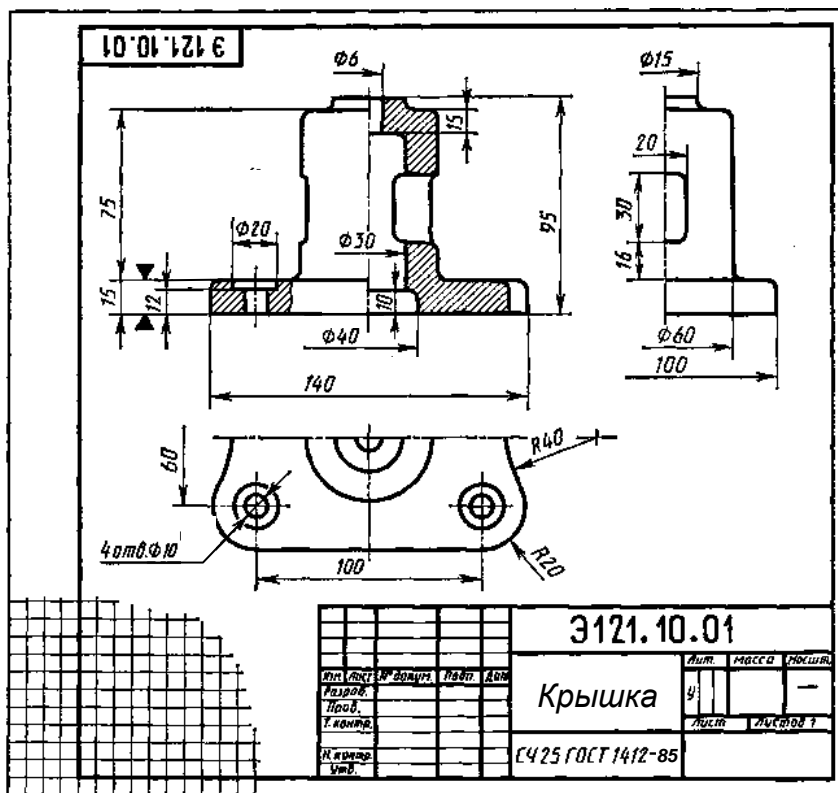


б) инженерная графика

Задание: Составить эскизы деталей изделий с натуры.

Работу выполнить карандашом на бумаге в клеточку, используя форматы А4, А3, А2.

Выполненное задание: эскиз детали



Задание на детализацию сборочного чертежа

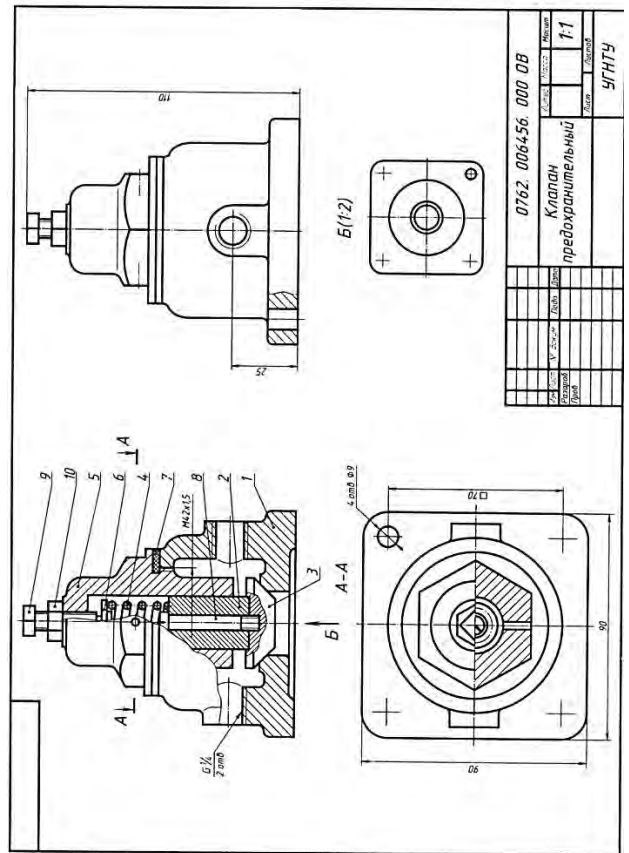
Исходными данными для выполнения задания служат: спецификация, сборочный чертёж и описание принципа работы изделия.

Принцип работы изделия: клапан предохранительный регулирует давление жидкости в гидросистеме. Настройка его на срабатывание при определённом давлении осуществляется винтом поз. 9, ввёрнутым в крышку поз. 5 и передающим через тарелку поз. 6 предварительное сжимающее усилие на пружину поз. 4. Пружина поз. 4 через шток поз. 2 поджимает клапан поз. 3 к седлу корпуса поз. 1, перекрывая его нижнее отверстие, связанное с гидросистемой.

В качестве примера выполнения рабочего чертежа детали рассматривается деталь "Крышка" поз. 5 на чертеже сборочной единицы. Материал детали – СЧ 18 ГОСТ 1412–85.

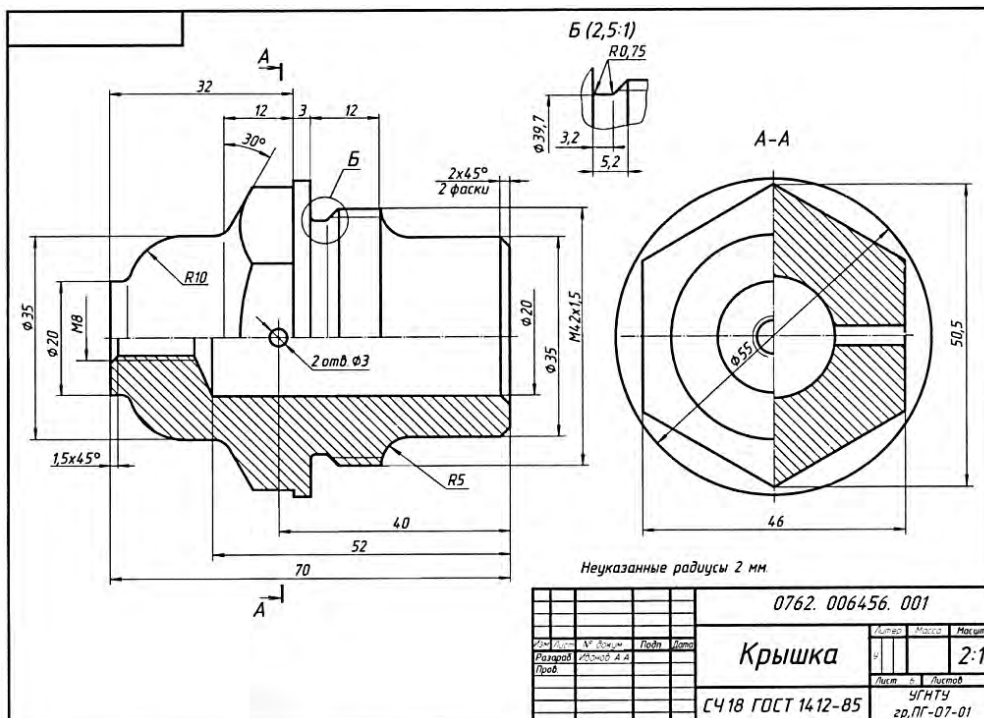
Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
<i>Документация</i>			
0762.006456.000.00	Чертеж общего вида		
<i>Детали</i>			
1 0762.006456.001	Корпус	1	
2 0762.006456.002	Шток	1	
3 0762.006456.003	Клапан	1	
4 0762.006456.004	Пружина	1	
5 0762.006456.005	Крышка	1	
6 0762.006456.006	Тарелка	1	
7 0762.006456.007	Прокладка	1	
<i>Стандартные изделия</i>			
8	Винт М4х35 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

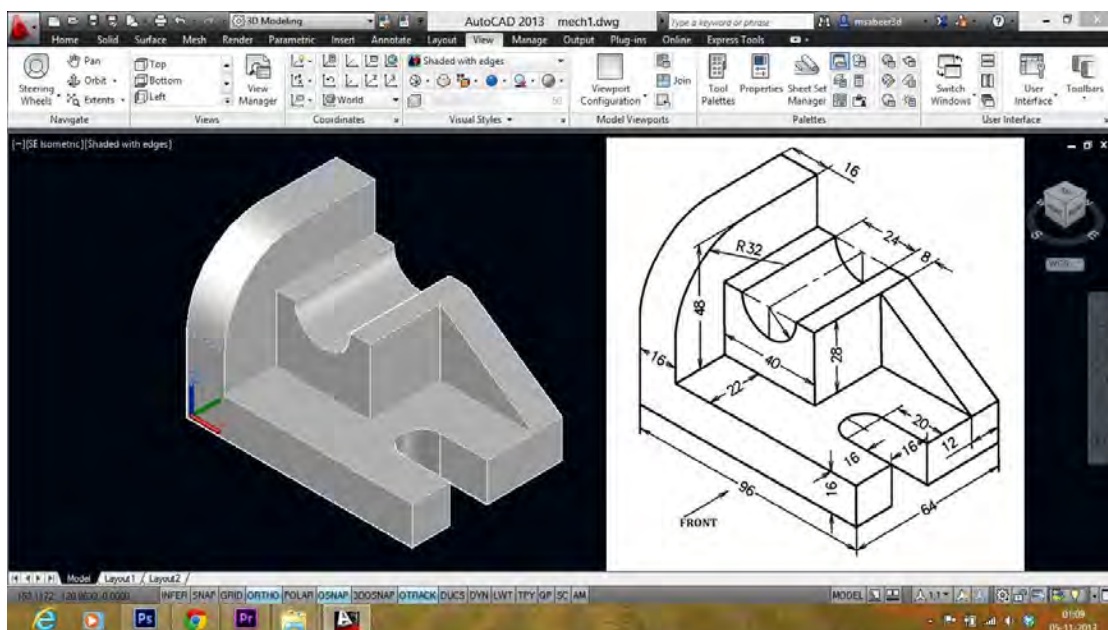


Сборочный чертёж изделия

Выполненное задание: рабочий чертёж детали



в) компьютерная графика



6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
ОПК - 1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Выполнение РГЗ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения	Работа на практических занятиях	Активная, с оценкой отлично, хорошо	С оценкой удовлетворительно	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 сброшюванный 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 заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "отлично".	Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".	Не 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 заданию. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм на плоскости, позиционные и метрические свойства объектов. Демонстрирует непонимание проблемы. Затрудняется с формулированием требований, предъявляемых к заданию. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
		2) инженерная графика			
		Знает и правильно применяет нормы, правила и условности при выполнении конструкторских чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Самостоятельное выполнение РГЗ. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".	Знает и применяет основные правила и условности при выполнении чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно". Консультации преподавателя при выполнении РГЗ.	Знает и применяет только некоторые правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".	Не может самостоятельно применять нормы, правила и условности при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.
	уметь: выполнять и читать чертежи технических изделий, составлять эскизы деталей, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;	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			
		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	Затрудняется с решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы преобразования проекций. Не понимает и не может решить практические задания	

		использованием дополнительной литературы. Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	ных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	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 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 справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и деталировать сборочные чертежи простых сборочных изделий. При выполнении РГЗ требуются консультации преподавателя.	Затруднения при выполнении эскизов отдельных простых деталей и деталировании сборочных чертежей и схем. Помощь преподавателя при выполнении РГЗ. Не умеет пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой
		3) компьютерная графика		
	Умеет создавать графические документы и чертежи, создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе в системе AutoCAD.	Умеет создавать графические документы и чертежи. Испытывает трудности при создании трехмерных моделей 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: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.	1) начертательная геометрия		
	Свободно владеет терминологией, условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Не существенные пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Пробелы во владении терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.
		2) инженерная графика		
	Свободно владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Владеет отдельными приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.	Не владеет приёмами и навыками разработки чертежей и схем ручным способом.
		3) компьютерная графика		
	Владеет всеми приёмами работы в системе AutoCAD. Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD. Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение создавать трехмерные модели и ассоциативные чертежи на их основе.

<p>ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учётом экологических последствий их применения</p>	<p>знать: нормы, правила и условия при выполнении чертежей изделий и схем;</p>	1) начертательная геометрия			
		<p>Знает способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Формулирует требования, предъявляемые к выполняемому заданию. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".</p>	<p>Знает основные способы, правила и алгоритмы отображения и преобразования пространственных форм, нормы, правила условности при выполнении чертежей изделий и схем. Демонстрирует слабое понимание проблемы. Формулирует большинство требований, предъявляемых к заданию. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".</p>	<p>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".</p>	<p>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.</p>
		2) инженерная графика			
		<p>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".</p>	<p>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.</p>	<p>Знает и применяет только некоторые правила и условия при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Выполнение контрольных пунктов на "удовлетворительно".</p>	<p>Не может самостоятельно применять нормы, правила и условия при выполнении чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.</p>
		3) компьютерная графика			
		<p>Хорошо знает требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "отлично" и "хорошо".</p>	<p>Знает требования, правила и алгоритмы работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".</p>	<p>Слабые знания требования, правила и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Выполнение контрольных пунктов на "хорошо" и "удовлетворительно".</p>	<p>Недостаточные знания требования, правил и алгоритмов работы в системе AutoCAD. Получение оценки "неудовлетворительно" при выполнении контрольных пунктов.</p>
<p>уметь: выполнять и читать чертежи изделий и схем, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей различного назначения</p>	1) начертательная геометрия				
	<p>Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы преобразования проекций. Безошибочно вы-</p>	<p>Умеет выполнять и читать чертежи изделий и схем, решать не все позиционные и метрические задачи. Правильно применяет методы преобразования проекций.</p>	<p>Затрудняется при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, решением позиционных и метрических задач. Не всегда правильно применяет методы преобразования</p>	<p>Значительные затруднения при выполнении и чтении чертежей изделий и схем, при решении задач. Не правильно применяет методы преобразования проекций. Не понимает</p>	

		полняет РГЗ.	Решение практических заданий с использованием дополнительной литературы. Необходимы отдельные консультации при выполнении РГЗ.	проекций. Частичное решение предложенных практических заданий. При выполнении РГЗ требуется помощь преподавателя.	и не может решить практические задания. Не может самостоятельно выполнить РГЗ.
2) инженерная графика					
		Умеет правильно разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Свободно пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Умеет разрабатывать и оформлять чертежи и эскизы деталей, технологических схем; выполнять анализ конструкции и состава изделия по сборочному чертежу и спецификации; выполнять чертежи разъемных соединений деталей. Пользоваться учебной, нормативной и справочной литературой	Может выполнять эскизы отдельных несложных деталей и 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 в сборочных чертежах 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: приёмами изображения предметов на плоскости как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD.	Свободно владеет приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией, и условными обозначениями начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Хорошее владение приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией на начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом.	Не существенные пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, терминологией начертательной геометрии, приёмами изображения форм и взаимосвязи предметов на плоскости ручным способом	Пробелы во владении приёмами изображения предметов на плоскости, 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..	Владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD..	Слабо владеет общими приёмами работы в системе AutoCAD.	Не владеет приёмами работы в системе AutoCAD. Неумение созда-

		Имеет хорошие навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Имеет навыки трехмерного моделирования в системе AutoCAD.	Трудности трехмерного моделирования в системе AutoCAD	Вать 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. 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

НИ РХТУ		Кафедра
Контрольная работа № 1		
Разработали: Профессор _____ Ст. преподаватель _____	Зав. кафедрой Доцент _____	БИЛЕТ № _____
<p>1. Определить положение прямой в пространстве.</p>		
<p>2. Решить: принадлежит ли точка плоскости.</p>		
<p>3. Построить проекции точки пересечения прямой с плоскостью.</p>		

Форма билета 2 контрольной работы имеет вид

НИ РХТУ		Кафедра	
Контрольная работа № 2			
Разработали: Профессор _____ Ст. преподаватель _____		Зав. кафедрой Доцент _____	
		БИЛЕТ № _____	
<p>ДАНЫ СЛЕДЫ ПЛОСКОСТЕЙ α И β И ПРОЕКЦИИ ТОЧКИ К. ЧЕРЕЗ ТОЧКУ К ПРОВЕСТИ ПРЯМУЮ, ПАРАЛЛЕЛЬНУЮ ОБЕИМ ЗАДАНЫМ ПЛОСКОСТЯМ α И β.</p>			
<p>ДАНЫ ПРОЕКЦИИ КОНУСА И СЛЕДЫ ПЛОСКОСТИ α. ПОСТРОИТЬ ПРОЕКЦИИ И ИСТИННЫЙ ВИД СЕЧЕНИЯ КОНУСА ПЛОСКОСТЬЮ α.</p>			
<p>ДАНЫ ПРОЕКЦИИ ЦИЛИНДРА И ПОЛОВИНЫ ТОРА. ПОСТРОИТЬ ДВЕ ПРОЕКЦИИ ЛИНИИ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ЗАДАНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.</p>			

6.5.3 Примеры тестов для текущего контроля:

a) по начертательной геометрии

ЗАДАНИЕ № XXX Чертеж плоскости показан на...

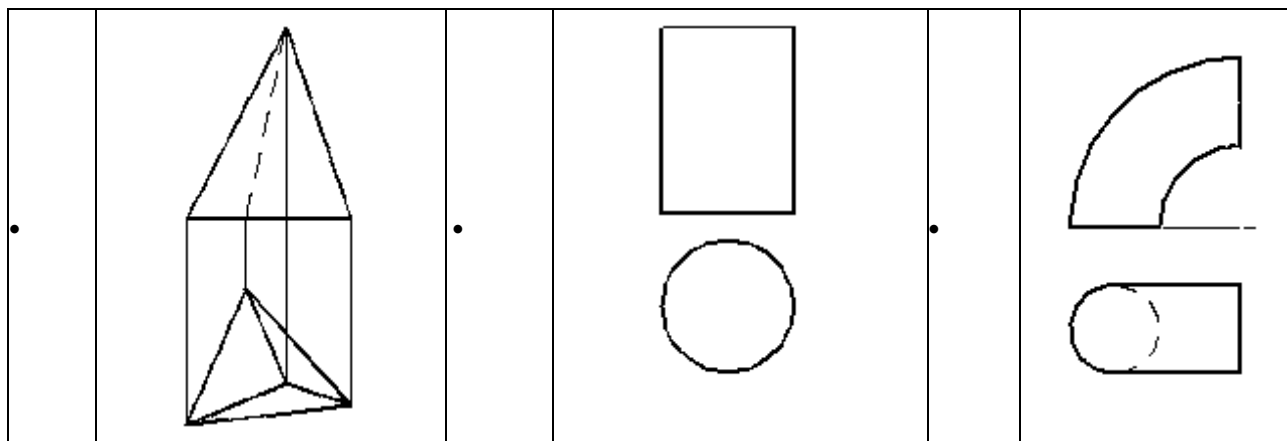
(выберите несколько вариантов ответа)

○		○	
○		○	

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)

Резьбовое соединение двух деталей правильно показано на рисунке...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)		2)	
3)		4)	
5)			

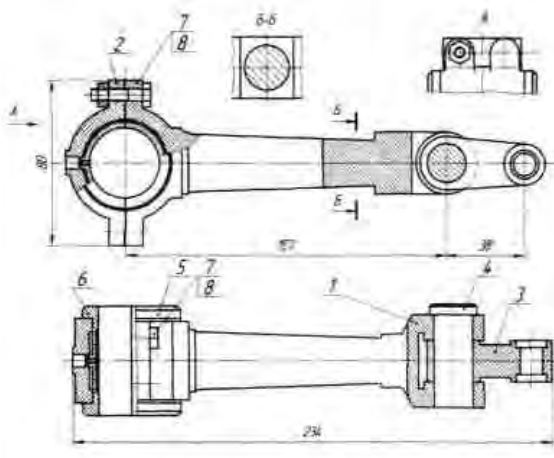
ЗАДАНИЕ № XXX (выберите один вариант ответа)

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

o	вовлечение ЭВМ в процесс проектирования	o	
---	---	---	--

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-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 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 эшпор, 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 полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия, детали, сборочные единицы и т.п., 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 проекций?

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. Каков 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 чём 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 получаются 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

Тема1. Общие приемы работы. Запуск системы. **Литература:** *о-2, 3, д-2, 3,4, 5*

Вопросы для самопроверки:

1. Общие сведения об AUTOCAD.
2. Примитивы AUTOCAD.
3. Пуск AUTOCAD/
4. Интерфейс. Диалоговое окно.
5. Работа с системой AUTOCAD. Начало работы. Рабочие установки чертежа.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Выполнение индивидуального графического задания РГЗ (в соответствии с разделом 5.7)

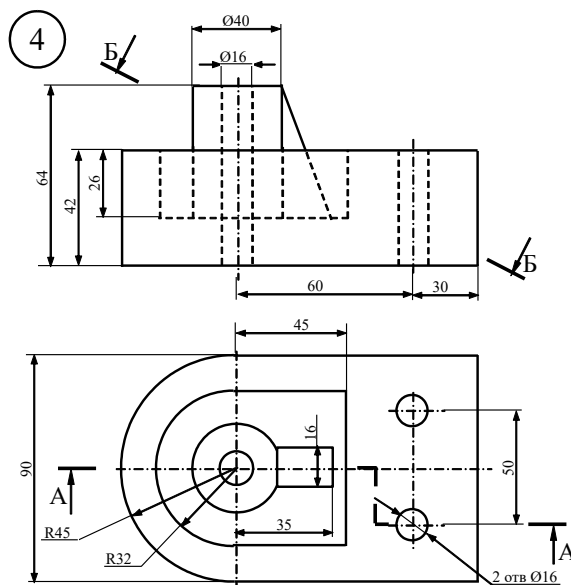
Тема 2. Создание графических документов. **Литература:** *о-2, 3, д-2, 3, 4, 5*

Вопросы для самопроверки:

1. Настройка параметров чертежа (единицы измерения, лимиты чертежа, параметры шага и сетки, режим орто). Динамический режим.
2. Способы задания команд. Способы задания координат.
3. Команды построения и удаления объектов. Выбор объектов.
4. Создание изображений с использованием базовых графических примитивов. Окружность, многоугольник, дуга.
5. Текущие режимы объектной привязки. Способы управления изображением на экране.
6. Проекционное черчение средствами компьютерной графики (слой чертежа, вес и тип линий)
7. Команды редактирования объектов (копировать, подобие, массив, перенести, обрезать, удлинить)
8. Построение криволинейных контуров. Зеркало. Массив. Сопряжение.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить три проекции детали:

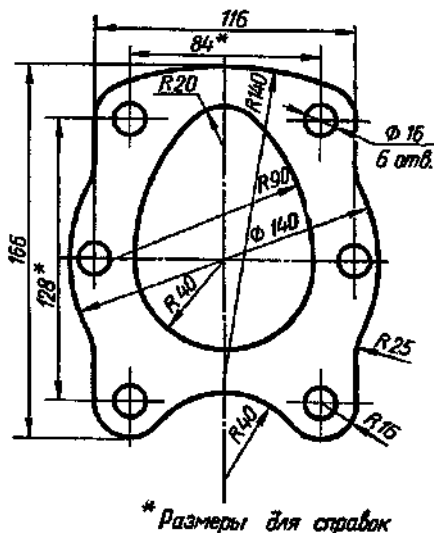


Тема 3. Оформление чертежа. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

1. Рациональное оформление чертежа.
2. Создание однострочной надписи в штампе. Редактирование содержимого. Изменение свойств текста.
3. Настройка размерного стиля согласно ГОСТ 2.307-68
4. Команды протановки размеров. Общие сведения о размерах.
5. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры.
6. Команды редактирования размеров.
7. Условные обозначения. Штриховка.
8. Редактирование чертежей.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Построить изображение детали, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.



Тема 4. Создание трехмерных моделей. Литература: о-2, 3, д-2, 3, 4, 5

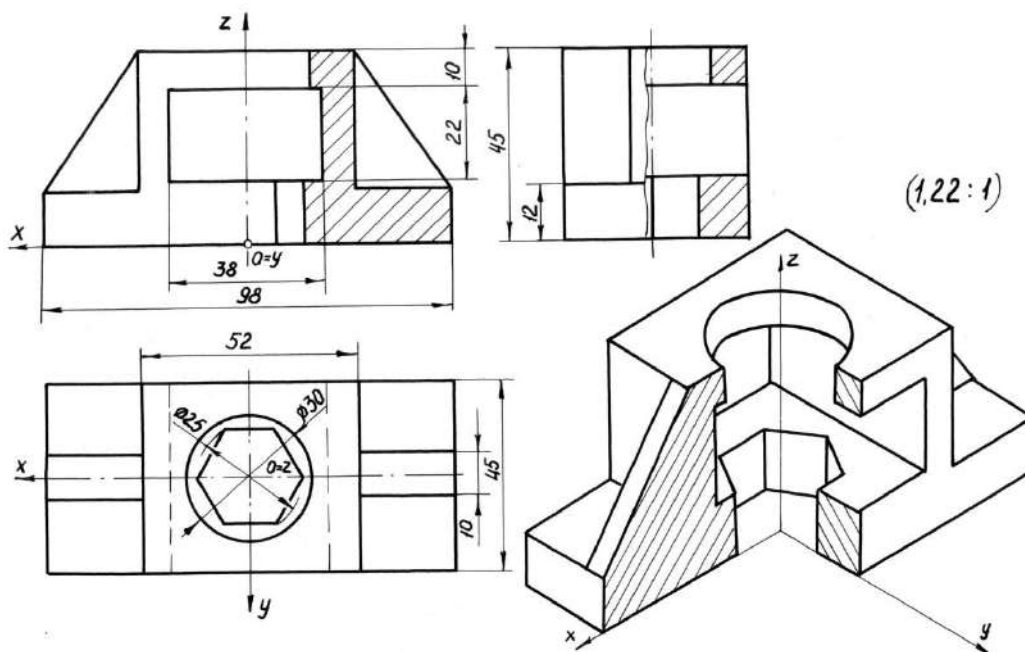
Вопросы для самопроверки:

1. Общие приемы работы. Координаты в трехмерном пространстве. Уровень и высота.
2. Виды и видовые экраны. Тонирование.
3. Тела и поверхности. Редактирование тел.
4. Алгоритм построения 3D моделей.
5. Операции: выдавливание, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать массив компонентов.
6. Фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку.
7. Задание положения компонента в сборке.

8. Сопряжение компонентов сборки.

Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.
2. Вычертить 3Дизображение заданной детали:



Тема 5. Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей. **Литература:** о-2, 3, д-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. Компоновка 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 чертежи в соответствии с нормами ЕСКД.
- 5) в тех случаях, когда в процессе решения всей задачи приходится выполнять дополнительные вспомогательные графические построения, то такие построения при их решении и окончательном оформлении чертежа 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 производятся 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. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Корниенко [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 192 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/12960 . — Загл. с экрана	https://e.lanbook.com/book/12960 . 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
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.muctr.ru/>), ТулГУ (<http://tsu.tula.ru/>) и др. ведущих учебных организаций.

Электронная библиотечная система Лань - <https://e.lanbook.com.ru>

Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.

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 Pentium1000МГц 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 MSWindows 7 [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)
2. Текстовый редактор (LibreOfficeWriter) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOfficeCalc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOfficeImpress) под лицензией LGPLv3
5. AutoCAD лицензия Freeware

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 графогеометрической подготовки технической документации

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 4 / 144. Контактная работа 26 час., из них: лекционные 6, практические занятия 20. Самостоятельная работа студента 110 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой в каждом семестре. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 " Основы 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 объеме 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 эшпуров;
- 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 Детализация сборочного чертежа изделия

Виды и типы схем. Общие правила выполнения схем. Особенности выполнения схем систем теплоснабжения

в) компьютерная графика

Состав и настройка интерфейса системы. Типы документов, типы файлов. Управление документами. Системы координат, единицы измерения. Управление изображением в окне документа. Управление курсором. Выделение и удаление объектов. Отмена и повтор действий. Использование буфера обмена. Импорт, экспорт. Вывод на печать.

Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приемы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приемы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей.

Общие приемы работы. Управление изображением. Алгоритм построения 3D моделей. Операции: выдавливания, кинематическая, вращения, деталь заготовка, приклеить, вырезать, массив компонентов, фаска, скругления, ребро жесткости, уклон, сечение по эскизу, операция по сечениям, команда отверстие, добавление компонентов в сборку. Задание положения компонента в сборке. Сопряжение компонентов сборки.

Общие сведения об ассоциативных видах. Алгоритм создания ассоциативного чертежа. Построение видов. Заполнение

основной надписи чертежа. Редактирование модели. Настройка параметров.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Учебная дисциплина направлена на формирование отдельных частей (в области графической подготовки) нижеследующих компетенций. После изучения дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП (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.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

На 2018 / 2019 учебный год

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Профиль подготовки: Технология и переработка полимеров
Квалификация (степень): бакалавр
Форма обучения: заочная


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 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»
---	---

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 01.09.18, протокол № 1

Зав.кафедрой ЕМД,
 к.т.н., доцент

 А.В. Соболев

Дополнения и изменения согласованы с руководителем направления (ООП).

Эксперт: к.х.н., доцент АА А.А. Алексеев

Дополнения и изменения согласованы с деканом **Химико-технологического факультета.**

Декан ХТ факультета: к.х.н., доцент  В. И. Журавлёв

Дополнения и изменения согласованы с деканом факультета "**Заочного и очно-заочного обучения**".

Декан факультета: к.т.н., доцент  А. Ю. Стекольников

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
«Коллоидно-химические основы композиционных материалов»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы
Технология и переработка полимеров

Форма обучения

Заочная

Новомосковск

2017

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, 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 вариативной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- 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 коллоидно-химических основ технологии композиционных материалов как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;

- понимание физических явлений, происходящих в окружающем мире, с точки зрения коллоидной химии и их использование в современных технологиях;

- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем;

- приобретение и формирование навыков анализа результатов исследования для оптимизации технологических процессов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Коллоидно-химические основы композиционных материалов реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Физическая химия, Коллоидная химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующего прохождения Технологической практики.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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 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 коллоидно-химических основ технологии композиционных материалов. <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.

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
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8	8
в том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
В том числе:		
Изучение теоретического материала	32	32
Подготовка к лабораторным занятиям	8	8
Решение контрольной работы	20	20
Промежуточная аттестации (зачет)	4	4
Общая трудоемкость	час. з.е.	72 2
		72 2

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. час.	Практи-ческие	Лаб. зан. час.	СРС час.	Всего час.	Код формируемо й компетенции
1	Особенности композиционных материалов, как объектов коллоидной химии. Композиционные материалы: основные понятия, классификация, примеры. Применение композиционных материалов в технике.	2		2	30	36	ПК-18

	Основные типы связи по границе раздела «матрица-наполнитель» в композиционном материале. Дисперсноупрочненные композиционные материалы и их классификация.						
2	Волокнистые композиционные материалы и их классификация. Слоистые композиционные материалы и их классификация. Научные основы золь-гель технологии наноматериалов (наноккомпозитов).	2		2	30	36	ПК-18
	Подготовка к зачету					4	ПК-18
	Всего	4		4	60	72	

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Особенности композиционных материалов, как объектов коллоидной химии. Композиционные материалы: основные понятия, классификация, примеры. Применение композиционных материалов в технике.	Особенности композиционных материалов, как объектов коллоидной химии. Композиционные материалы: основные понятия, классификация, примеры. Применение композиционных материалов в технике. Классификация армирующих элементов - наполнителя в матрице композиционного материала. Классификация композиционных материалов по структурному признаку. Представление о границе раздела «матрица-наполнитель» в композиционном материале.
	Основные типы связи по границе раздела «матрица-наполнитель» в композиционном материале. Общие понятия о разрушении композиционных материалов	Основные типы связи по границе раздела «матрица-наполнитель» в композиционном материале. Общие понятия о разрушении композиционных материалов. Зарождение трещин с позиции теории дислокаций. Классификация типов разрушения. Энергетическое и силовое условие развития трещины. Характеристики весовой эффективности композиционных материалов.
	Дисперсноупрочненные композиционные материалы и их классификация. Дисперсноупрочненные композиционные материалы «пластичная матрица – хрупкий наполнитель».	Дисперсноупрочненные композиционные материалы и их классификация. Дисперсноупрочненные композиционные материалы «пластичная матрица – хрупкий наполнитель». Механизм упрочнения пластичной матрицы дисперсными частицами хрупкого наполнителя. Особенности технологического процесса получения дисперсноупрочненных композиционных материалов «пластичная матрица – хрупкий наполнитель».
	Технология дисперсноупрочненного композиционного материала «пластичная алюминиевая матрица – хрупкий оксидный наполнитель».	Технология дисперсноупрочненного композиционного материала «пластичная алюминиевая матрица – хрупкий оксидный наполнитель». Процесс направленной реакционной пропитки в технологии дисперсноупрочненных композиционных материалов «пластичная матрица – хрупкий наполнитель».

2	Дисперсноупрочненные композиционные материалы «хрупкая матрица – пластичный наполнитель».	Дисперсноупрочненные композиционные материалы «хрупкая матрица – пластичный наполнитель». Физические основы торможения разрушения в дисперсноупрочненных композиционных материалах «хрупкая матрица – пластичный наполнитель».
	Особенности технологического процесса получения дисперсноупрочненных композиционных материалов «хрупкая матрица – пластичный наполнитель».	Особенности технологического процесса получения дисперсноупрочненных композиционных материалов «хрупкая матрица – пластичный наполнитель». Дисперсноупрочненные композиционные материалы «хрупкая матрица – хрупкий наполнитель». Механизм трансформационного упрочнения в дисперсноупрочненных композиционных материалах «хрупкая матрица – хрупкий наполнитель». Особенности технологического процесса получения дисперсноупрочненных композиционных материалов «хрупкая матрица – хрупкий наполнитель».
	Волокнистые композиционные материалы и их классификация.	Волокнистые композиционные материалы и их классификация. Расчетное обоснование эффективного армирования матрицы волокнами. Физические основы торможения разрушения в волокнистых композиционных материалах. Методы получения нитевидных кристаллов и непрерывных волокон – армирующих элементов в композиционном материале. Особенности технологического процесса получения композиционных материалов «нитевидные кристаллы – матрица». Особенности технологического процесса получения композиционных материалов «дискретные волокна – матрица» и «непрерывные волокна – матрица». Процесс направленной кристаллизации эвтектических расплавов в технологии волокнистых композиционных материалов.
	Слоистые композиционные материалы и их классификация.	Слоистые композиционные материалы и их классификация. Физические основы торможения разрушения в слоистых композиционных материалах. Особенности технологического процесса получения слоистых композиционных материалов.
	Научные основы золь-гель технологии наноматериалов (нанокомпозитов).	Научные основы золь-гель технологии наноматериалов (нанокомпозитов). Синтез нанодисперсных оксидов металлов. Диспергирование и конденсация. Термодинамика и кинетика фазообразования. Конденсационные методы синтеза золей. Основные стадии золь-гель технологии.

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
2.	1	Получение нанокompозитов по золь-гель технологии.	2	Отчет «защита»	ПК-18
4.	2	Изучение свойств композиционных материалов «пластичная матрица – хрупкий наполнитель»	2	Отчет «защита»	ПК-18

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 компетенциями. 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. СРС включает: изучение теоретического материала, подготовку к защите лабораторных работ к зачету.

Образовательные технологии

Предусмотрено использование следующих активных и интерактивных форм: разбор конкретных ситуаций, обсуждение результатов эксперимента, обсуждение результатов выполнения лабораторной работы, обсуждение теоретических вопросов и др. Удельный объем учебных занятий в интерактивных формах составляет 80% от объема контактной работы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (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 физико-химические условия протекания процессов.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам 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 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. 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 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
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 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 коллоидно-химических основ технологии композиционных материалов.
	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.
	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.

6.2. Оценочные средства уровня сформированности 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 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), соотнесенных с планируемыми результатами 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 формирования компетенции		
		высокий	пороговый	не освоена
готовностью использовать знание	Выполнение лабораторных работ	В полном объеме с оценкой отлично, хорошо.	В полном объеме с оценкой удовлетворительно	Не выполнены в полном объеме

свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности ПК-18	Выполнение контрольной работы	Отлично, хорошо	Удовлетворительно	Не выполнены 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.

Шкала оценивания формирования компетенций при оценивании окончательных результатов изучения дисциплины (зачет)

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил итоговую контрольную работу с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

На выполнение заданий контрольной работы обучающемуся отводится 2 час.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- практические задания или задачи.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

Перечень вопросов и заданий контрольной работы доводятся до сведения обучающегося в течение первой недели семестра.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»,

в соответствии с критериями, указанными в таблице. При определении уровня сформированности компетенции учитываются результаты защит лабораторных работ и контрольной работы

6.5. Оценочные средства для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе контрольных работ, при защите лабораторных работ. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе зачета по дисциплине.

Пример билета контрольной работы

Билет № 1

1. Композиционные материалы: основные понятия, классификация, примеры.
2. Особенности технологического процесса получения дисперсноупрочненных композиционных материалов «хрупкая матрица – пластичный наполнитель».

Билет № 2

1. Применение композиционных материалов в технике. Понятие о структуре композиционных материалов.
2. Волокнистые композиционные материалы и их классификация.

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 4 лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты 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 зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

Студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

7.6. 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 дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторные работы, 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.

7.7. 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
Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебник для вузов. Изд.4-е стереотипное, испр.- М.: ИД «Альянс», 2009. 463 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с	Библиотека НИ РХТУ	Да
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

б) дополнительная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. М.: Химия, 2012	Библиотека НИ РХТУ	Да
Урьев Н.Б. Физико-химические основы технологии дисперсных систем и материалов.– М.: Химия.–1988. – 256 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-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2017).
3. www.chem.msu.ru/rus/handbook/ivtan/welcome.html
4. www.chem.msu.ru/rus/handbook/redox/welcome.html
5. 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 г. Новомосковск, ул. Дружбы 86, учебное строение №13	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Аудитория для практических занятий 350а г. Новомосковск, ул. Дружбы 86, учебное строение №13	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)	приспособлено
Лаборатория коллоидной химии 469 г. Новомосковск, ул. Дружбы 86, учебное строение №13	Приборы и оборудование: катетометр, фотоэлектрокалориметры, кондуктометры торсионные весы, установки для определения поверхностного натяжения, краевого угла смачивания, ККМ коллоидных ПАВ, электрофореза, электроосмоса, капиллярные и ротационные вискозиметры	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
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***Коллоидно-химические основы композиционных материалов*

1. Общая трудоемкость (з.е./ ак.час): 2/ 72. Контактная работа 8 час., из них лекционные 4, лабораторные 4, Самостоятельная работа студента 60 час. Контроль 4 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 Коллоидно-химические основы композиционных материалов реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана ОПОП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Физическая химия, Коллоидная химия. Дисциплина является основой для формирования компетенций в рамках последующего прохождения Технологической практики.

3. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

Задачами преподавания дисциплины являются:

- 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 коллоидно-химических основ технологии композиционных материалов как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах;

- понимание физических явлений, происходящих в окружающем мире, с точки зрения коллоидной химии и их использование в современных технологиях;

- приобретение и формирование навыков расчетов количественных параметров поверхностных процессов и дисперсных систем;

- приобретение и формирование навыков анализа результатов исследования для оптимизации технологических процессов.

4. Содержание дисциплины

Особенности композиционных материалов, как объектов коллоидной химии. Композиционные материалы: основные понятия, классификация, примеры. Применение композиционных материалов в технике. Основные типы связи по границе раздела «матрица-наполнитель» в композиционном материале.

Дисперсноупрочненные композиционные материалы и их классификация. Волокнистые композиционные материалы и их классификация. Слоистые композиционные материалы и их классификация. Научные основы золь-гель технологии наноматериалов (нанокompозитов).

5. Дополнительная информация

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).

**ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПОЗИЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ» НА 2018/19 уч. год.**

Направление: 18.03.01 " Химическая технология"

Направленность (профиль): Технология и переработка полимеров

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Действие программы дисциплины «Б1.В.ДВ.05.01 Коллоидно-химические основы композиционных материалов» 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
к.х.н., доцент



А.А. Алексеев

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
«Термодинамика неравновесных процессов»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы

Технология и переработка полимеров

Форма обучения

заочная

Новомосковск
2017

Содержание

1. Общие положения	4
Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины	4
Область применения программы.....	4
2. Цель освоения учебной дисциплины	4
3. Место учебной дисциплины в структуре ООП	4
4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	5
5. Структура и содержание дисциплины	5
5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	6
5.3. Содержание дисциплины	7
5.4. Тематический план практических занятий	8
5.5. Тематический план лабораторных работ	8
5.6. Курсовые работы	8
5.7. Внеаудиторная СРС	8
6. Оценочные материалы	8
Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	8
Промежуточная аттестация обучающихся	9
6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок	10
Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	10
6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля	11
6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	11
6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	12
6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.	13
7. Методические указания по освоению дисциплины	16
7.1. Образовательные технологии	17
7.2. Лекции	17
7.3. Лабораторные работы.....	17
7.4. Самостоятельная работа студента.....	17
7.5. Методические рекомендации для преподавателей.....	17
7.6. Методические указания для студентов	19
7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	21
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
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	
Приложение 2. Инструкция к подготовке отчета по дисциплине	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) Технология и переработка полимеров (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 у обучающихся системы знаний об основных закономерностях реальных физико-химических процессов и возможности применения знаний в практической деятельности.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в природе, пониманию возможности современных научных методов познания природы и владению ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций, умению использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ.

Задачи преподавания дисциплины:

- расширение знаний современной термодинамики обучающихся в области физической химии как теоретического фундамента современной химии;
- раскрытие смысла основных законов, подходов к описанию реальных процессов методами неравновесной термодинамики,
- изучение принципов и методов анализа сложных процессов в рамках неравновесной термодинамики.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 – Термодинамика неравновесных процессов относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Общая химическая технология и является

основой для последующих дисциплин: Моделирование химико-технологических процессов, Процессы и аппараты химической технологии, Техническая термодинамика и теплотехника.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция по ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК 2);	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – терминологию, постулаты неравновесной термодинамики, основные теоремы и принципы неравновесной термодинамики; методы термодинамического описания закрытых и открытых систем, в которых протекают неравновесные процессы: химическая реакция, диффузия, теплопередача; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять материальные и энергетические балансы, баланс энтропии для простейших систем – применять методы неравновесной термодинамики к анализу систем, где единственным неравновесным процессом является химическая реакция, теплопередача, систем, в которых одновременно протекают процессы диффузии и теплопередачи; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понятийно-терминологическим аппаратом неравновесной термодинамики, – навыками составления уравнения для скорости возникновения энтропии и феноменологических уравнений.
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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – эволюционный критерий для систем вдали от равновесия; – виды диссипативных структур, – виды фазовых портретов для системы ОДУ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать электрокинетические эффекты; – анализировать линейно независимую и линейно зависимую схемы последовательных реакций; – анализировать фазовые портреты простейших обыкновенных дифференциальных уравнений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – элементами качественного анализа системы ОДУ; – навыками составления феноменологических уравнений для систем, в которых действуют две силы, возбуждающие два потока; – навыками прогнозирования устойчивости систем, находящимися вблизи равновесия и вблизи стационарного состояния.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Таблица 1. Виды учебной работы и объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего час.	Семестр / час
		7
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	8	8

Контактная / аудиторная работа,		8 / 8	8 / 8
в том числе:			
лекции		4	4
лабораторные работы (ЛР)		4	4
Самостоятельная работа (всего)		60	60
в том числе:		-	-
проработка лекционного материала		48	48
Выполнение контрольной работы		4	4
подготовка к лабораторным занятиям		4	4
подготовка отчета		4	4
Контроль (подготовка и сдача зачета)		4	4
Промежуточная аттестация (зачет)		-	-
Общая трудоемкость	час.	72	72
	з.е.	2	2

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

Разделы дисциплины, виды занятий, формируемая компетенция приведены в табл. 2.

Таблица 2. Тематический план дисциплины

№ раздела	Наименование темы	Лекции час.	Практ. занятия час.	Лаб. занятия час.	СРС* час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Тема 1. Введение Основные понятия и определения	0,5	-	-	3	3,5	ОПК-2 ПК-16
2	Тема 2. Возникновение энтропии в закрытых системах при протекании неравновесных процессов	0,5	-	-	6	6,5	ОПК-2 ПК-16
3	Тема 3. Открытые системы	0,5	-	-	8	8,5	ОПК-2 ПК-16
4	Тема 4. Составление материальных и энергетических балансов для непрерывной системы	0,5	-	-	8	8,5	ОПК-2 ПК-16
5	Тема 5. Уравнение Онзагера, соотношение Онзагера, принцип Кюри	0,5	-	-	8	8,5	ОПК-2 ПК-16
6	Тема 6. Применение методов линейной неравновесной термодинамики	0,5	-	-	12	12,5	ОПК-2 ПК-16
7	Тема 7. Устойчивость состояний	0,5	-	-	4	4,5	ОПК-2 ПК-16
8	Тема 8. Термодинамика систем далеких от состояния равновесия	0,5	-	4	11	15,5	ОПК-2 ПК-16
	В том числе текущий контроль	0,1	-				

* СРС – самостоятельная работа студента

5.3. Содержание дисциплины

Содержание дисциплины отражено в табл. 3.

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование темы	Содержание раздела
1.	Тема 1. Введение Основные понятия и определения	Предмет и содержание курса термодинамики неравновесных процессов. Системы и параметры состояния. Постулаты термодинамики неравновесных процессов. Работа, «потерянная» работа, некомпенсированная теплота. Возникновение (производство) энтропии. Скорость возникновения энтропии. Функция диссипации. Связь некомпенсированной теплоты с изменением термодинамических функций. Химическая переменная, химическое сродство и первый закон термодинамики. Сродство по Де Донде. Неравенство Де Донде. Калорические коэффициенты.
2.	Тема 2. Возникновение энтропии в закрытых системах при протекании неравновесных процессов	Химическая реакция. Скорость реакции по всей системе. Скорость возникновения энтропии при химической реакции. Соотношение сродства и скорости. Теплопередача. Тепловой поток и тепловая сила. Скорость возникновения энтропии при теплопередаче Смещение газов. Диффузия.
3.	Тема 3. Открытые системы	Открытые системы. Первый закон термодинамики для открытых систем. Разделение полного потока энергии на чисто тепловой и конвекционно-диффузионный. Возникновение энтропии в открытых системах. Скорость возникновения энтропии в единице объема системы при протекании в ней химической реакции. Представления о связи между потоками. Уравнение Гиббса и баланс энтропии. Баланс энтропии в разделенной системе.
4	Тема 4. Составление материальных и энергетических балансов для непрерывной системы	Непрерывные системы. Плотность свойства. Скорость движения центра массы. Скорость диффузии. Субстанциональная производная. Связь субстанциональной производной с локальной. Обобщенный закон сохранения субстанции Умова. Расхождение вектора. Соотношение для локального изменения экстенсивного свойства, отнесенного к единице объема. Уравнение баланса массы. Уравнение баланса массовой доли компонента. Связь локального изменения экстенсивного свойства, отнесенного к единице объема, с изменением вдоль движения центра массы экстенсивного свойства, отнесенного к единице массы. Соотношения для баланса энергии. Локальный баланс полной энергии. Локальный баланс энтропии для непрерывной системы.
5	Тема 5. Уравнение Онзагера, соотношение Онзагера, принцип Кюри	Связь возникновения энтропии с потоками и силами. Уравнение Онзагера. Феноменологический коэффициент. Соотношения Онзагера. Скалярные, векторные и тензорные процессы. Самопроизвольный и вынужденный потоки. Принцип симметрии Кюри. Прямые и перекрестные феноменологические коэффициенты. Выбор потоков и сил. Инвариантность функции диссипации. Стационарные состояния в непрерывных системах. Теорема Глансдорфа-Пригожина.
6	Тема 6. Применение методов линейной неравновесной термодинамики	Диффузия в системах с однородной температурой. Диффузия в системах с неоднородной температурой. Эффект Дюфура. Эффект Сорэ. Электрокинетические эффекты. Формула Заксена. Термоэлектрические эффекты. Термомеханические эффекты. Применение методов неравновесной термодинамики к химическим реакциям. Одна реакция. Связь скорости реакции со сродством. Несколько реакций в одной фазе. Случай двух реакций. Схема линейно независимых реакций Пригожина. Схема линейно зависимых реакций. Принцип детального равновесия. Вывод соотношения взаимности Онзагера.
7	Тема 8. Устойчивость состояний	Устойчивость равновесия к флуктуациям. Химическая устойчивость. Тепловая устойчивость. Устойчивость стационарных состояний. Критерий эволюции. Стационарное состояние при химических реакциях. Устойчивость стационарных состояний вблизи равновесия
8	Тема 9. Термодинамика систем далеких от состояния равновесия	Самоорганизация в открытых системах. Типы диссипативных структур. Колебательные реакции. Схема Лотки-Вольтерра. Фазовый портрет. Реакция Белоусова - Жаботинского

5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторный практикум включает выполнение 1 лабораторной работы.

Таблица 4. Наименование лабораторной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Трудоёмкость час.	Форма контроля	Код формируемой компетенции
	8	Изучение колебательных химических процессов: реакция Белоусова-Жаботинского	8	Отчет. «Защита»	ОПК-2, ПК-16

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС состоит в повторении законспектированного на лекционном занятии материала и дополнении его с учетом рекомендованной литературы; подготовке к лабораторному занятию, подготовке отчета, подготовке к тестированию.

Подготовка к лабораторным занятиям состоит в подготовке протокола лабораторной работы, включающей наименование лабораторной работы, цель, описание хода эксперимента, описание порядка обработки результатов экспериментов, расчеты, выводы.

Подготовка отчета осуществляется обучающимся в соответствии с инструкцией. Инструкция к оформлению отчета приведена в Приложении 2.

Подготовка к тестированию состоит в повторении учебного материала, изложенного на лекциях и рассмотренного на лабораторном занятии, самоподготовке, т.е. осмыслению ответов на вопросы, представленные в разделе 6.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Оценивание результатов обучения в виде знаний

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Устный опрос проводится на каждой лекции в виде кратких ответов на вопросы к обучающимся по ранее рассмотренному материалу.

Для оценивания устного опроса используются следующие критерии

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в новой ситуации.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, по отдельным темам (не более 33% от общего количества), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков

Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения дисциплины проверяются на лабораторном занятии. Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

– проверки письменных заданий (вывод формул, их преобразования, решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий). Простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Они выполняются при пошаговом проведении вычислительного эксперимента.

Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой вычислительный эксперимент по определению тех параметров, которые рассчитывались в лабораторной работе, но в нестандартных условиях;

– проверки подготовки необходимых данных для расчета одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторной работе, но в условиях отличных от заданных ранее;

– проверки правильности прогнозирования влияния фактора на равновесный выход продукта, варьируемого в заданных пределах.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Оценивание личностных качеств обучающегося

Личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) оцениваются по своевременной сдаче контрольной работы, теста, «защите» лабораторной работы и подготовке отчета. Количественная оценка личностных качеств обучающегося не производится, качественная учитывается при промежуточной аттестации. Аккуратным и инициативным студентам предоставляется возможность иметь беседу с преподавателем в первой очереди.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется, если обучающийся выполнил и защитил контрольную работу, выполнил и защитил лабораторную работу, 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 локального нормативного акта.

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Описание показателей и критериев оценивания компетенций представлено в табл. 8

Таблица 8. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК 2).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: терминологию, постулаты неравновесной термодинамики, основные теоремы и принципы неравновесной термодинамики; методы термодинамического описания закрытых и открытых систем, в которых протекают неравновесные процессы: химическая реакция, диффузия, теплопередача;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: составлять материальные и энергетические балансы, баланс энтропии для простейших систем применять методы неравновесной термодинамики к анализу систем, где единственным неравновесным процессом является химическая реакция, теплопередача, систем, в которых одновременно протекают процессы диффузии и теплопередачи;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом неравновесной термодинамики, навыками составления уравнения для скорости возникновения энтропии и феноменологических уравнений.
способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16).	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: эволюционный критерий для систем вдали от равновесия; виды диссипативных структур, виды фазовых портретов для системы ОДУ.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: анализировать электрокинетические эффекты; анализировать линейно независимую и линейно зависимую схемы последовательных реакций; анализировать фазовые портреты простейших обыкновенных дифференциальных уравнений.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: элементами качественного анализа системы ОДУ; навыками составления феноменологических уравнений для систем, в которых действуют две силы, возбуждающие два потока; навыками прогнозирования устойчивости систем, находящимися вблизи равновесия и вблизи стационарного состояния.

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля представлены в табл. 9.

Таблица 9. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

Цель контроля	Постановка задания	Вид контроля	Условие достижения цели контроля
Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине	Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками	Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (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

Критерии уровня сформированности компетенций при текущем контроле приведены в табл. 10.

Табл. 10. Критерии уровня сформированности компетенций при текущем контроле

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК 2).	выполнение лабораторной 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
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 лабораторной 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

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 сформирован
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены	Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.	Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены
готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК 2).	<p>Знать: терминологию, постулаты неравновесной термодинамики, основные теоремы и принципы неравновесной термодинамики; методы термодинамического описания закрытых и открытых систем, в которых протекают неравновесные процессы: химическая реакция, диффузия, теплопередача;</p> <p>Уметь: составлять материальные и энергетические балансы, баланс энтропии для простейших систем применять методы неравновесной термодинамики к анализу систем, где единственным неравновесным процессом является химическая реакция, теплопередача, систем, в которых одновременно протекают процессы диффузии и теплопередачи;</p> <p>Владеть: понятийно-терминологическим аппаратом неравновесной термодинамики, навыками составления уравнения для скорости возникновения энтропии и феноменологических уравнений.</p>	<p><i>Полные ответы на все теоретические вопросы теста.</i> <i>Практические задания выполнены в полном объеме.</i> <i>Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин.</i></p>	<p><i>Ответы по существу на все теоретические вопросы теста.</i> <i>Практические задания выполнены.</i> <i>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.</i> <i>Намечены схемы решения предложенных практических заданий</i></p>	<p><i>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста.</i> <i>Решение практических заданий не предложено</i></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>Знать: эволюционный критерий для систем вдали от равновесия; виды диссипативных структур, виды фазовых портретов для системы ОДУ.</p> <p>Уметь: анализировать электрокинетические эффекты; анализировать линейно независимую и линейно зависимую схемы последовательных реакций; анализировать фазовые портреты простейших обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>Владеть: элементами качественного анализа системы ОДУ;</p>				

	навыками составления феноменологических уравнений для систем, в которых действуют две силы, возбуждающие два потока; навыками прогнозирования устойчивости систем, находящихся вблизи равновесия и вблизи стационарного состояния				
--	---	--	--	--	--

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Введение Основные понятия и определения

1. Что представляет собой возникновение энтропии?
2. На каких постулатах основывается ТНП?
3. Что понимают под скоростью возникновения энтропии?
4. Что понимают под функцией диссипации?
5. Какова связь некомпенсированной теплоты Клаузиуса и производства энтропии?
6. Какой вид имеет неравенство Де Донде?

Тема 2. Возникновение энтропии в закрытых системах при протекании неравновесных процессов.

1. Скорость возникновения энтропии при протекании в системе химической реакции?
2. Каково соотношение сродства и скорости?
3. Скорость возникновения энтропии при теплопередаче?
4. Скорость возникновения энтропии при диффузии?
5. Возникновение энтропии при смешении газов?

Тема 3. Открытые системы

1. Что представляет собой открытая система?
2. Уравнение первого закона термодинамики для открытых систем? В чем особенность?
3. Как из полного потока энергии выделить тепловой поток?
4. Как возникает связь между потоками?
5. Какой вид имеет фундаментальное уравнение Гиббса?
6. Какой вид имеет уравнение баланса энтропии?

Тема 4. Составление материальных и энергетических балансов для непрерывной системы

1. Как определяется в ТНП скорость диффузии?
2. Какова связь субстанциональной производной с локальной?
3. Что представляет собой Феноменологический коэффициент?
4. Что понимают под расхождением вектора?
5. Какой вид имеет уравнение баланса массы, массовой доли?

Тема 5. Уравнение Онзагера, соотношение Онзагера, принцип Кюри.

1. Какова связь потоков и сил?
2. Какой вид имеет уравнение Онзагера?
3. Что представляет собой феноменологический коэффициент?
4. Какие процессы являются скалярными?
5. Какие процессы являются векторными?
6. Какие процессы являются тензорными?
7. Как формулируется соотношение Онзагера?

Тема 6. Применение методов линейной неравновесной термодинамики.

1. В чем состоит эффект Дюфура?
2. В чем состоит эффект Сорэ?
3. Виды электрокинетических эффектов?
4. Виды термоэлектрических эффектов?
5. Какова связь скорости реакции со сродством?
6. Когда возникает связь между реакциями?
7. Принцип детального равновесия?

Тема 7. Релаксационные процессы

1. Какой процесс называют релаксационным?
2. Что понимают под временем релаксации ?
3. Как определяют время релаксации?

4. Различаются ли времена релаксации, определенные при постоянстве определенной пары параметров термодинамических параметров?
5. В чем состоит явление последствия?

Тема 8. Устойчивость состояний.

1. Какое состояние называют равновесным?
2. Что понимают под стационарным состоянием?
3. Что понимают под флуктуацией?
4. От чего зависит величина флуктуации?
5. Как определяется устойчивость состояний вблизи равновесия?

Тема 9. Термодинамика систем далеких от состояния равновесия

1. В чем особенность систем, находящихся вдали от состояния равновесия?
2. Что понимают под диссипативной структурой?
3. Виды диссипативных структур?
4. К какому виду диссипативной структуры относится колебательная реакция Белоусова-Жаботинского?
5. Что понимают под фазовым портретом?

Вопросы (задания), включаемые в тест

Пример вопросов и заданий теста

1. Постулаты неравновесной термодинамики.
2. Возникновение энтропии.
3. Производство энтропии.
4. Скорость возникновения энтропии.
5. Функция диссипации.
6. Некомпенсированная теплота.
7. Связь некомпенсированной теплоты и возникновения энтропии.
8. Коэффициент и координата работы
9. Сродство по Де Донде.
10. Неравенство Де Донде.
11. Внешние координаты и параметры состояния
12. Уравнение, связывающее скорости диффузии компонентов
13. Системы, рассматриваемые в ТНП
14. Потерянная работа
15. Связь некомпенсированной теплоты с термодинамическими функциями
16. Уравнение Онзагера
17. Соотношение Онзагера
18. Вынужденный поток. Пример.
19. Приведите пример тензорного процесса нулевого ранга.
20. Принцип Кюри
21. Какой знак имеют перекрестные коэффициенты? Пример
22. Условие равновесия в гетерогенной системе при распределении заряженных частиц
23. Электрохимический потенциал
24. Эффект Сорэ
25. Эффект Дюфура
26. Что представляет собой возникновение энтропии?
27. На каких постулатах основывается ТНП?
28. Что понимают под скоростью возникновения энтропии?
29. Что понимают под функцией диссипации?
30. Какова связь некомпенсированной теплоты Клаузиуса и производства энтропии?
31. Какой вид имеет неравенство Де Донде?
32. Скорость возникновения энтропии при протекании в системе химической реакции?
33. Каково соотношение сродства и скорости?
34. Скорость возникновения энтропии при теплопередаче?
35. Скорость возникновения энтропии при диффузии?
36. Возникновение энтропии при смешении газов?
37. Что представляет собой открытая система?
38. Уравнение первого закона термодинамики для открытых систем? В чем особенность?
39. Как из полного потока энергии выделить тепловой поток?
40. Как возникает связь между потоками?
41. Какой вид имеет фундаментальное уравнение Гиббса?
42. Какой вид имеет уравнение баланса энтропии?
43. Как определяется в ТНП скорость диффузии?
44. Какова связь субстанциональной производной с локальной?
45. Что представляет собой феноменологический коэффициент?
46. Что понимают под расхождением вектора?
47. Какой вид имеет уравнение баланса массы, массовой доли?
48. Какова связь потоков и сил?

49. Какой вид имеет уравнение Онзагера?
50. Что представляет собой феноменологический коэффициент?
51. Какие процессы являются скалярными?
52. Какие процессы являются векторными?
53. Какие процессы являются тензорными?
54. Как формулируется соотношение Онзагера?
55. В чем состоит эффект Дюфура?
56. В чем состоит эффект Сорэ?
57. Виды электрокинетических эффектов?
58. Виды термоэлектрических эффектов?
59. Какова связь скорости реакции со средством?
60. Когда возникает связь между реакциями?
61. Принцип детального равновесия?
62. Какой процесс называют релаксационным?
63. Что понимают под временем релаксации?
64. Как определяют время релаксации?
65. Различаются ли времена релаксации, определенные при постоянстве определенной пары термодинамических параметров?
66. В чем состоит явление последствия?
67. Какое состояние называют равновесным?
68. Что понимают под стационарным состоянием?
69. Что понимают под флуктуацией?
70. От чего зависит величина флуктуации?
71. Как определяется устойчивость состояний вблизи равновесия?
72. В чем особенность систем, находящихся вдали от состояния равновесия?
73. Что понимают под диссипативной структурой?
74. Виды диссипативных структур?
75. К какому виду диссипативной структуры относится колебательная реакция Белоусова-Жаботинского?
76. Что понимают под фазовым портретом?

Тест

Является итоговым, проводится в компьютерном классе. В базе более 150 вопросов и заданий, подобных указанным выше, из которых 60 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 не меньше 50. В зависимости от контингента обучающихся эта граница может сдвигаться как в нижнюю (40), так и в верхнюю сторону (55). Студентам, получившим оценку «неудовлетворительно» рекомендуется пройти тестирование повторно. Студенты, желающие получить более высокую оценку, также могут в этот же период пройти тестирование повторно.

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.

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 групповых дискуссий, анализ ситуаций).

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 лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторном занятии проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторной работы. Оценивается ход лабораторной работы, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

7.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить (при необходимости) его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу;
- самостоятельно выполнить контрольную работу;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

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.

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. 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.

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.

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 одну лабораторную работу. Лабораторная работа выполняется методом вычислительного эксперимента.

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) подготовлен протокол работы, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей

(технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки, и пройдя успешно повторный «допуск», могут быть допущены к выполнению работы.

Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно во время указанное ведущим преподавателем.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирном» занятии. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. Оформленный протокол лабораторной работы включаются в Отчет. 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.

6. 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 Отчете студента подписью преподавателя и простановкой даты.

7. 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.

8. 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 контрольной работы

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольной работы.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее 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 значение 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. В рекомендуемых учебниках и сборниках примеров и задач 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

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить одну лабораторную работу. Лабораторная работа выполняется методом вычислительного эксперимента.

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) подготовлен протокол работы, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки, и пройдя успешно повторный «допуск», могут быть допущены к выполнению работы.

Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно во время указанное ведущим преподавателем.

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. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. Оформленный протокол лабораторной работы включаются в Отчет. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

6. 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 Отчете студента подписью преподавателя и простановкой даты.

7. 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.

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 (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов 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).

Лабораторная работа выполняется методом вычислительного эксперимента в специально оборудованной аудитории на первом этаже административного корпуса или в режиме удаленного доступа с использованием компьютерной технологии.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата);
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств (для слабовидящих);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика (для глухих и слабослышащих);

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

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
Физическая химия [Текст] : учебник / А. В. Вишняков, Н. Ф. Кизим. - М. : Химия, 2012. - 839 с. : ил., портр. - ISBN 978-5-98109-094-3	Библиотека НИ РХТУ	Да
Кизим Н.Ф. Термодинамика неравновесных процессов Программа курса и задания для контрольной работы / Н. Ф. Кизим. - Новомосковск : [б. и.], 2000. - 12 с. - (РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т . Новомосковск	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Наименование	Режим доступа	Обеспеченность
Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия для бакалавров. Тула: Аквариус, 2014.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Кизим Н.Ф. Термодинамика неравновесных процессов [Текст] : учеб. пособие / Н. Ф. Кизим. - Новомосковск : [б. и.], 2008. - 147 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т (филиал))	Библиотека НИ РХТУ	Да
Хаазе, Р. Термодинамика необратимых процессов : пер. с нем. / Р. Хаазе ; ред. А. В. Лыков. - М. : Мир, 1967. - 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Николис, Г. Самоорганизация в неравновесных системах от диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации : пер. с англ. / Г. Николис, И. Пригожин. - М. : Мир, 1979. - 512 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: 08.12.2016).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 08.12.2016).

Табл. Характеристика электронных ресурсов

№	Электронный ресурс	Принадлежность, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань». Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей НИ РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.
3	Электронная версия Реферативного журнала «ХИМИЯ» на CD 2004-2007 г.	Принадлежность – НИ РХТУ. Количество ключей - локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Реферативный журнал (РЖ) «Химия», публикует рефераты, аннотации, библиографические описания книг и статей из журналов и сборников, материалов научных конференций.

Использование электронных образовательных ресурсов, размещенных на *специализированном учебном сайте на платформе Moodle*, и сайте кафедры при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Электронный адрес библиотеки НИ РХТУ <http://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 08.12.2016)

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 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470). Количество посадочных мест 36.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470). Количество посадочных мест 36.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470). Количество посадочных мест 36.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470). Количество посадочных мест 36.	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями зрения (ассистент)
Аудитория для самостоятельной работы студентов. 484 (учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2 ГГц, 1,93 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Acer P 1265 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, 2400 ANSI лм, F: 1.95 ÷ 2.14 : 1, лампа 1x 180 вт). Экран для проектора Drapen Diplomat. Многофункциональное устройство Samsung 4200. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Принтер лазерный Сканер	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Компьютерный класс (ауд 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК Dell Optiplex 755 (монитор 17"), системный блок, клавиатура, мышь; компьютер преподавателя - 1 шт. Realm MB ASUS AM2 WS Proress/ Athlon 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи
Аудитория 117 (учебное строение, ул. Дружбы 8А) для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (при необходимости)	Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470) Количество посадочных мест 32	приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи, для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата,
Помещение для хранения и профилактического	Учебные столы, шкафы, стулья, доска Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения	

обслуживания учебного оборудования (477, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)	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

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel) из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plansдля_учащихся_преподавателей_и_сотрудников). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU GPL license), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным). ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).

Операционная система MS WindowsXP. 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

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Термодинамика неравновесных процессов

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 8 час., из них: лекционные 4, лабораторные 4. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 – Термодинамика неравновесных процессов относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору. Реализуется в 7 семестре, на 4 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Физика, Химия, Физическая химия, Общая химическая технология и является основой для последующих дисциплин: Моделирование химико-технологических процессов, Моделирование химико-технологических процессов, Процессы и аппараты химической технологии, Техническая термодинамика и теплотехника.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системы знаний об основных закономерностях реальных физико-химических процессов и возможности применения знаний в практической деятельности.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в природе, пониманию возможности современных научных методов познания природы и владению ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций, умению использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ.

Задачи преподавания дисциплины:

- расширение знаний современной термодинамики обучающихся в области физической химии как теоретического фундамента современной химии;
- раскрытие смысла основных законов, подходов к описанию реальных процессов методами неравновесной термодинамики, изучение принципов и методов анализа сложных процессов в рамках неравновесной термодинамики.

4. Содержание дисциплины

Введение Основные понятия и определения. Возникновение энтропии в закрытых системах при протекании неравновесных процессов. Открытые системы. Составление материальных и энергетических балансов для непрерывной системы. Уравнение Онзагера, соотношение Онзагера, принцип Кюри. Применение методов линейной неравновесной термодинамики. Устойчивость состояний. Термодинамика систем далеких от состояния равновесия.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК 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).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- терминологию, постулаты неравновесной термодинамики, основные теоремы и принципы неравновесной термодинамики; методы термодинамического описания закрытых и открытых систем, в которых протекают неравновесные процессы: химическая реакция, диффузия, теплопередача;
- эволюционный критерий для систем вдали от равновесия;
- виды диссипативных структур,
- виды фазовых портретов для системы ОДУ.

Уметь:

- составлять материальные и энергетические балансы, баланс энтропии для простейших систем
- применять методы неравновесной термодинамики к анализу систем, где единственным неравновесным процессом является химическая реакция, теплопередача, систем, в которых одновременно протекают процессы диффузии и теплопередачи;
- анализировать электрокинетические эффекты;
- анализировать линейно независимую и линейно зависимую схемы последовательных реакций;
- анализировать фазовые портреты простейших обыкновенных дифференциальных уравнений.

Владеть:

- понятийно-терминологическим аппаратом неравновесной термодинамики,
- элементами качественного анализа системы ОДУ;
- навыками составления уравнения для скорости возникновения энтропии и феноменологических уравнений;
- навыками составления феноменологических уравнений для систем, в которых действуют две силы, возбуждающие два потока;
- навыками прогнозирования устойчивости систем, находящимися вблизи равновесия и вблизи стационарного состояния.

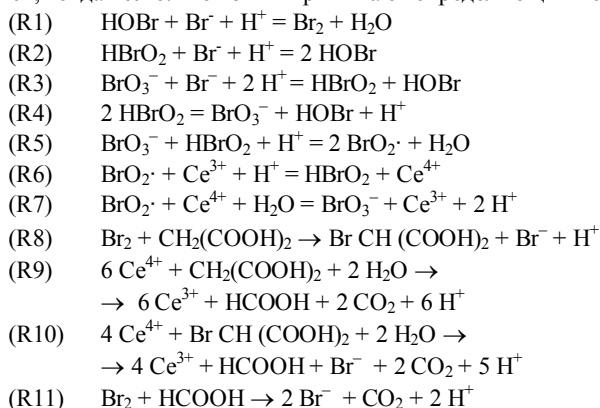
С. Фарроу, П. Ортолева, С. Шмидт. Приведем основные механизмы и математические модели химических колебательных процессов.

Механизмы и математические модели.

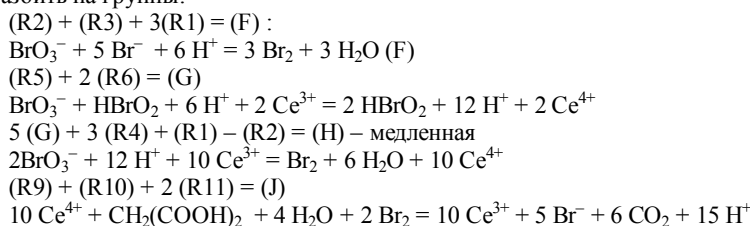
А. Механизм ФКН

В реакции Белоусова-Жаботинского (БЖ) окислителем является бромат, восстановителем – малоновая кислота (МК), катализатором – ион Ce^{4+} . Сначала ион Ce^{4+} окисляет МК, затем бромат окисляет Ce^{3+} . Бромид-ион, образующийся в ходе этой реакции, ингибирует окисление МК. Поэтому при избытке бромат-ионов реакция идет в прямом направлении, а в избытке бромид-ионов – в обратном. Колебания могут длиться часами. Они заметны по окраске раствора (ион Ce^{4+} придает желтый цвет, Ce^{3+} – бесцветный).

Механизм ФКН содержит 11 взаимосвязанных стадий. Построение математической модели значительно упрощается, когда несколько из них принимают определяющими скорость всего процесса.



HBrO_2 образуется автокаталитически, Br_2 не накапливается в значительных количествах, а реакции (R1)-(R11) можно разбить на группы:



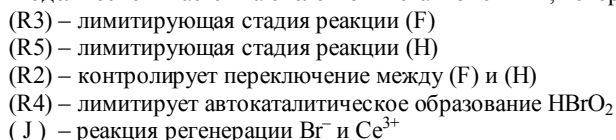
Известны и другие механизмы.

Б. Модели

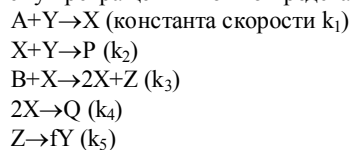
а) Орегонатор

Орегонатор – одна из самых простых и удачных моделей реакции БЖ, которая хорошо согласуется с опытными данными.

Модель основывается на скелетном механизме ФКН, который упрощается до пяти важнейших реакций:



Упрощенную схему превращений можно представить в виде



(A, V – исходные вещества, P, Q – продукты)

Модель описывается тремя обыкновенными дифференциальными уравнениями (ОДУ).

Если обозначить концентрацию HBrO_2 через x , бромид-ионов – через y , Ce^{4+} – через z , BrO_3^- – через a , малоновой кислоты через b , то кинетические уравнения будут иметь вид

$$\begin{aligned} dx/dt &= k_1ay - k_2xy + k_3bx - 2k_4x^2 \\ dy/dt &= -k_1ay - k_2xy + fk_5z \\ dz/dt &= k_3bx - k_2xy - k_5z \end{aligned}$$

У орегонатора есть три варианта: Филда-Нойеса, Тайсона и обратимый орегонатор.

Модель Тайсона отличается от модели Филда-Нойеса нормировкой и оценкой некоторых параметров, а обратимый орегонатор – учетом обратимости реакций орегонатора.

б) К-модель

Томита, Ито и Ота рассматривают реакции (R2), (R3), (R5), (R8) и (J) как самые важные в механизме ФКН. Они также получили систему трех ОДУ, исследовали устойчивость стационарного состояния и нашли условие устойчивости стационарного состояния.

в) Модель Шмидта и Ортолева

Шмидт и Ортолева создали третью модель, полагая важнейшими семь реакций: (R1), (R2), (R3), (R4), (R5), (R8) и (J). Это предположение привело к системе четырех ОДУ, по виду сходных с двумя предыдущими моделями.

г) Механизм НФТ

Механизм НФТ (Нойеса-Филда-Томпсона) представляет собой первые семь реакций ФКН, т.е. из рассмотрения вышли органическая кислота и ее производные. Сильно упрощенная система ОДУ для этого механизма содержит три уравнения, которые по сути представляют собой уравнения орегонатора. Механизм НФТ хорошо применим для моделирования реакции в проточном реакторе постоянного перемешивания (ПРПП).

Влияние внешних воздействий на характер колебаний

Сильное влияние на колебания оказывают температура, свет, радиоактивное излучение, примеси галогенид-ионов. Галогенид-ионы даже в концентрациях порядка 10^{-4} М способны вызывать и удлинять индукционный период в реакции БЖ. Сложным образом влияют на систему свет и добавки иодат-иона, который ингибирует прямую реакцию окисления МК. Иодид-ион также влияет на реакцию БЖ, т.к. вызывает образование иодмалоновой кислоты (ИМК), которая затем превращается в глиоксиловую кислоту (ГОК), которая вызывает индуцированные колебания.

Экспериментальная часть

Существуют методики для получения релаксационного, переходного и квазигармонического режимов.

а) Релаксационный режим.

Релаксационный режим является самым слабым по амплитуде. Для его получения готовят раствор следующего состава.

Ce(SO ₄) ₂	10 ⁻³ М
KBrO ₃	0.06 М
МК	0.06 М
H ₂ SO ₄	3 N

$\alpha = [\text{BrO}_3]/[\text{МК}] = 1$. Период индукции 1-2 мин, период колебаний ~95 с.

б) Переходный режим.

Все операции аналогично (а) с раствором:

Ce(SO ₄) ₂	10 ⁻³ М
KBrO ₃	0.06 М
МК	0.3 М
H ₂ SO ₄	3 N

$\alpha = 0,2$. Период колебаний ~45 с.

в) Квазигармонический режим.

Все операции аналогично (а) с раствором:

Ce(SO ₄) ₂	10 ⁻³ М
KBrO ₃	0.06 М
МК	1,2 М
H ₂ SO ₄	3 N

$\alpha = 0,05$. Самые сильные колебания, период колебаний ~20 с.

С ростом концентрации МК амплитуда колебаний должна уменьшаться.

Предлагается в области релаксационного или переходного режима в фазе нарастания $[\text{Ce}^{4+}]$ ввести в кювету несколько капель 1М раствора KBr, а в фазе спада ввести две капли 1М раствора AgNO₃.

Раствор перемешать стеклянной палочкой и зарегистрировать течение процесса. Это достигается путем непрерывного измерения оптической плотности раствора на спектрофотометре СФ-26 на длине волны 380 нм, или СФ-18 на длине волны 420 нм в кюветах $l = 2-3$ см. В отработке методики принимал участие студент А.Перевалов.

В другом варианте приборного оформления используется автоматизированная установка на базе персонального компьютера. Измеряется электродный потенциал платинового электрода. Использование специального интерфейса позволяет преобразовать аналоговый сигнал в цифровой и зарегистрировать его.

Задание к работе

1. Используя модель орегонатора, исследовать колебательную реакцию Белоусова-Жаботинского. Изменяя значения констант скоростей, выяснить все режимы протекания этой колебательной реакции (определить значения параметров ($k_1 - k_5, f$) модели орегонатора).
2. Используя файл экспериментальных данных, определить период колебаний, период индукции, время релаксации химического колебательного процесса.

**ЛИСТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЕЙСТВИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Термодинамика неравновесных процессов» НА 2018/19 уч. год**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль): Технология и переработка полимеров

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Действие программы дисциплины **«Термодинамика неравновесных процессов»** с дополнениями и изменениями решением кафедры «Фундаментальная химия» распространено на 2018/19 уч. год.

Протокол № 10 от «25» июня 2018 г.

Зав. кафедрой «Фундаментальная химия»,
д.х.н., профессор



Н.Ф. Кизим

Список дополнений и изменений

В раздел «Программное обеспечение»:

1 Операционная система MS Windows 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

3. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>)

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.



Программа

Государственной итоговой аттестации

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1	Нормативные документы, используемые при разработке программы государственной итоговой аттестации	4
1.1.2	Область применения программы.....	4
2	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	4
3	ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА	5
4	ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	7
5	КОНТРОЛИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
6	ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	14
7	ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА	14
7.1	Общие положения	14
7.2	Тематика и руководитель выпускной квалификационной работы	15
7.3	Содержание, объем и оформление выпускной квалификационной работы	16
7.4	Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и контроль	18
7.5	Порядок допуска выпускной квалификационной работы к защите	18
8	ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	20
8.1	Государственная экзаменационная комиссия	20
8.2	Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации	20
8.2.1	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	20
8.2.2	Шкала оценивания сформированности компетенций при защите выпускной квалификационной работы	24
8.3	Процедура защиты выпускных квалификационных работ	35
9	ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ...	36
	Приложение. Оценочные средства для государственной итоговой аттестации	37

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативные документы, используемые при разработке программы государственной итоговой аттестации

Нормативную правовую базу для разработки программы государственной итоговой аттестации (ГИА) 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 (далее НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева).

Локальные акты НИ РХТУН им. Д.И. Менделеева.

Приказ Минобрнауки РФ от 29.06.2015, № 636 об утверждении положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений российской федерации.

Положение об Государственной итоговой аттестации выпускников в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.04.2016, протокол №8 заседания Ученого Совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

1.1.2. Область применения программы

Программа ГИА – «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты» является итоговой частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность «Технология и переработка полимеров» [индекс Б.3.Б.01(Д)], соответствующей требованиям ФГОС ВО 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).

Настоящая Программа распространяется на выпускников бакалавриата, обучающихся по очной и заочной формам обучения.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 18.03.01 – ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Область профессиональной деятельности выпускника включает:

–методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов, производство на их основе изделий различного назначения.

Предпочтительная область профессиональной деятельности бакалавра по профилю подготовки «Технология и переработка полимеров» включает методы, способы и средства получения полимерных материалов (полимеров, пластмасс, резин, термоэластопластов, заливочных компаундов, клеев, лакокрасочных материалов) с помощью физических, физико-химических и химических процессов и производство изделий и покрытий на их основе различного назначения;

–создание, технологическое сопровождение и участие в работах по монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, диагностике, ремонту и эксплуатации промышленных производств основных неорганических веществ, строительных материалов, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, лекарственных препаратов.

Предпочтительная область профессиональной деятельности бакалавра по профилю подготовки «Технология и переработка полимеров» включает создание, технологическое сопровождение и участие в

работах по монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, диагностике, ремонту и эксплуатации промышленных производств полимерных материалов (пластмасс, резин, термоэластопластов, заливочных компаундов, клеев, лакокрасочных материалов).

Виды профессиональной деятельности выпускника:

- производственно-технологическая (основная);
- научно-исследовательская (дополнительная);
- программа прикладного бакалавриата.

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в производственно-технологической деятельности:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- эксплуатация и обслуживание технологического оборудования;
- управление технологическими процессами промышленного производства;
- входной контроль сырья и материалов;
- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;
- исследование причин брака в производстве, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
- освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- участие в работе по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приемка и освоение вводимого оборудования;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт.

Предпочтительная **производственно-технологическая деятельность** бакалавра по профилю подготовки «Технология и переработка полимеров»: промышленность полимерных материалов (пластмасс, резин, термоэластопластов, заливочных компаундов, клеев, лакокрасочных материалов), изделий и покрытий на их основе.

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в научно-исследовательской деятельности:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

Предпочтительная **научно-исследовательская деятельность** бакалавра по профилю подготовки «Технология и переработка полимеров»: создание полимерных материалов (пластмасс, резин, термоэластопластов, заливочных компаундов, клеев, лакокрасочных материалов) и совершенствование методов их переработки.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции.

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- 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).

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (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 государственной тайны (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).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями в области производственно-технологической деятельности:

- 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 рабочих мест (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);

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями в области научно-исследовательской деятельности:

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).

4. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Установление уровня подготовленности обучающегося по направлению 18.03.01 Химическая технология, направленность «Технология и переработка полимеров», к решению профессиональных задач в рамках требований ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. N 1005, зарегистрировано в Минюсте России 29.08.2016 г. N 43476).

2. Принятие решения о возможности присвоения выпускнику квалификации «бакалавр химической технологии» (приказ Минобрнауки РА № 1061 от 12.09.2013 г) и выдаче ему диплома государственного образца о высшем образовании.

3. Принятие адресных решений о целесообразности продолжения образования в магистратуре.

4. Формирование рекомендаций по совершенствованию процесса подготовки выпускников по направлению 18.03.01 Химическая технология, направленность «Технология и переработка полимеров» в рамках требований ФГОС ВО 18.03.01 Химическая технология.

5. КОНТРОЛИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В ходе проведения государственной итоговой аттестации проверяется сформированность следующих компетенций, соотнесенных с результатами освоения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль) «Технология и переработка полимеров» (уровень бакалавриата):

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень результатов государственной итоговой аттестации
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;	знать: –основные теории философии; уметь: –анализировать теории и концепции философии; владеть: –навыками использования основ философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;	знать: –основные этапы и закономерности исторического развития общества; уметь: –анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества; владеть: –навыками использования основных этапов и

		закономерностей исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;	<p>знать: –основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;</p> <p>уметь: –применять основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;</p> <p>владеть: –навыками использования основ экономических знаний в повседневной жизни, например, в области технологии и переработки полимерных материалов;</p>
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;	<p>знать: –основы правовых знаний в различных сферах деятельности;</p> <p>уметь: –использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;</p> <p>владеть: –навыками применения основ правовых знаний в области создания, технологии и переработки полимеров;</p>
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;	<p>знать: –основные базовые правила устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках</p> <p>уметь: –использовать базовые правила устной коммуникации и письменной коммуникации на русском и иностранном языках для решения задач межличностного общения и межкультурного взаимодействия;</p> <p>владеть: –навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном и межкультурном взаимодействии; –навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном взаимодействии в области технологии и переработки полимерных материалов;</p>
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;	<p>знать: –правила и принципы эффективного взаимодействия в коллективе; –специфику работы в коллективе с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий;</p> <p>уметь: –развивать личную коммуникацию в коллективе для решения профессиональных задач, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>владеть: –навыками исполнения своих обязанностей в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; –навыками распределения обязанностей и ответственности в коллективе;</p>
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию;	<p>знать: –способы и приемы самоорганизации и самообразования;</p> <p>уметь: –оценить значимость самоорганизации и самообразования в личном карьерном росте;</p> <p>владеть: –навыками использования полученных знаний и источников информации для самоорганизации и самообразования;</p>

ОК-8	способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	<p>знать: –методы и инструменты формирования физической культуры человека;</p> <p>уметь: –оценить значимость методов и инструментов физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;</p> <p>владеть: –навыками использования методов и инструментов физической культуры для обеспечения своей личной полноценной социальной и профессиональной деятельности;</p>
ОК-9	способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;	<p>знать: –приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>уметь: –использовать приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>владеть: –навыками оказания первой помощи и использования методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p>
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;	<p>знать: –основные законы естественнонаучных дисциплин;</p> <p>уметь: –использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</p> <p>владеть: –навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в технологии и переработке полимеров;</p>
ОПК-2	готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;	<p>знать: –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества;</p> <p>уметь: –использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;</p> <p>владеть: –навыками использования знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;</p>
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: –строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений;</p> <p>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;</p> <p>владеть: –навыками использования знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств полимерных материалов и механизма химических процессов, протекающих при их получении, переработке и применении;</p>
ОПК-4	владением понимания сущности и значения	<p>знать: –сущность и значение информации в развитии</p>

	<p>информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты;</p>	<p>современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасности, в том числе защиты;</p> <p>уметь: –использовать информационное пространство, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты;</p> <p>владеть: –навыками использования информации для саморазвития, соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты;</p>
ОПК-5	<p>владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;</p>	<p>знать: –основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, значимость компьютера в современном мире;</p> <p>уметь: –использовать основные методы, способы и средства для получения, хранения и переработки информации;</p> <p>владеть: –навыками работы с компьютером как средством управления информацией;</p>
ОПК-6	<p>владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p>	<p>знать: –возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p> <p>–основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p> <p>уметь: –использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p> <p>владеть: –навыками защиты производственного персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p>
ПК-1	<p>способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p>	<p>знать: –общую технологическую схему производства любого материального продукта;</p> <p>–сущность понятия «технологический регламент» и его общую структуру;</p> <p>–технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p> <p>уметь: –осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p> <p>владеть: –навыками осуществления технологических процессов и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции в технологии и переработке полимеров;</p>
ПК-2	<p>готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить</p>	<p>знать: –аналитические и численные методы решения задач в химической технологии;</p> <p>уметь: –использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач;</p>

	<p>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>	<p>владеть: –информацией о наличии программного обеспечения для решения различных задач в технологии и переработке полимеров; –навыками использования баз данных в технологии и переработке полимеров для решения профессиональных задач;</p>
ПК-3	<p>готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности</p>	<p>знать: –виды нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в химической технологии; –элементы экономического анализа в практической деятельности; уметь: –использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; –использовать элементы экономического анализа в практической деятельности; владеть: –навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в технологии и переработке полимеров; –навыками использования элементов экономического анализа в технологии и переработке полимеров;</p>
ПК-4	<p>способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>знать: –теоретические основы реализуемого способа получения химического продукта; –возможные экологические последствия реализуемого или планового способа получения химического продукта; уметь: –обосновать принятие конкретных технических решений при разработке технологических процессов; –выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; владеть: –навыками принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов в технологии и переработке полимеров с учетом возможных экологических последствий;</p>
ПК-5	<p>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 рабочих мест</p>	<p>знать: –вредное воздействие на организм человека зашумленности, загазованности, шума, вибрации и плохой освещенности рабочих мест; –правила техники безопасности при эксплуатации электрооборудования, оборудования с вращающимися элементами конструкции; –правила пожарной безопасности и нормы охраны труда; уметь: –оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест; –оказать первую помощь при остановке сердца, остановке дыхания, поражении электрическим током, термических ожогах, химических ожогах, отравлениях вредными газообразными веществами, защемлениях, переломах, вывихах, ушибах, сильных артериальных кровотечениях, микротравмах;</p>

		<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками техники безопасности в производственных помещениях; –навыками оказания первой помощи пострадавшему в производственных помещениях;
ПК-7	<p>способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –определять уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта в технологии и переработке полимеров;
ПК-8	<p>готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –физико-химические основы метода производства химического продукта; -конструкцию и принцип работы нового оборудования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –оценивать значимость освоения и эксплуатации нового оборудования; -работать с технической документацией; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и его назначения;
ПК-9	<p>способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –виды и источники технической документации по оборудованию, используемого в производстве химического продукта; –конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками выбора оборудования, оформления заявок на приобретение и ремонт оборудования в технологии и переработке полимеров;
ПК-10	<p>способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования химического производства; -методы контроля качества сырья и готовой продукции; –нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> –представить последствия применения исходного сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; –представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> –навыками отбора проб сырья и готовой продукции, оценки их качества в соответствии с действующими нормативными документами в технологии и переработке полимеров, включая математическую обработку результатов анализа;

ПК-11	способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	<p>знать: –виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения; –влияние технологических параметров производства химической продукции на ее качество;</p> <p>уметь: –выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;</p> <p>владеть: –навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса в технологии и переработке полимеров;</p>
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: –задачи, решаемые с помощью химического эксперимента;</p> <p>уметь: –планировать цель эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>владеть: –навыками планирования, постановки научного эксперимента и обработки его результатов в технологии и переработке полимеров;</p>
ПК-17	готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов	<p>знать: –значимость постановки стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов; –стандартные и сертификационные методы испытаний материалов и изделий в технологии и переработке полимеров;</p> <p>уметь: –обосновать выбор методов испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров;</p> <p>владеть: –навыками проведения стандартных испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров;</p>
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<p>знать: –основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе, используемых в химической технологии; –основные методы регулирования свойств полимеров;</p> <p>уметь: –использовать знания основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе в технологии и переработке полимеров; –обосновать выбор метода регулирования свойств полимера;</p> <p>владеть: –навыками использования знаний основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов в технологии и переработке полимеров; –навыками интерпретации свойств полимерного материала с позиций химической и физической природы используемых компонентов;</p>
ПК-19	готовностью использовать знания основных физических теорий для решения	<p>знать: –основные физические законы для понимания принципов работы приборов и устройств;</p>

	возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления	–основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов; уметь: –использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств; –использовать основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации результатов их исследования; владеть: –навыками использования физических теорий формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов для понимания принципов работы приборов, используемых при их исследовании; –навыками применения стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению;
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	знать: –значимость анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме НИР; –источники научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области химии, химических производств, технологии и переработки полимеров; Уметь: –искать и обрабатывать научно-техническую информацию; Владеть: –навыками написания литературного обзора по теме НИР;

6. ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем программы ГИА «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты» составляет 216 академ. часов или 6 зачетных единиц.

Одна зачетная единица 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»).

Примерное распределение учебной нагрузки при подготовке выпускной квалификационной работы (ВКР) показано ниже:

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная, 8 семестр	заочная, 10 семестр
Контактная работа с преподавателем всего, час	15,5	0,5
в т.ч.		
консультации, час	15	
контроль на ГЭК, час	0,5	0,5
Самостоятельная работа всего, час	201	201
в т.ч.		
теоретическая часть ВКР, часть	90	90
расчетная или экспериментальная часть ВКР, час	96	96
подготовка к защите и защита ВКР	15	
Контроль (подготовка к защите и защита ВКР), час		15
Итого, час	216 (6 з.е.)	216 (6 з.е.)

7. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

7.1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация бакалавра включает подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР – заключительный и важнейший этап учебного процесса, завершающий подготовку квалифицированных дипломированных бакалавров.

Подготовка ВКР преследует цели закрепления, расширения теоретических знаний, развития и приобретения новых умений и навыков в конкретной основной или дополнительной области профессиональной деятельности будущего бакалавра, способствующих завершению формирования у него общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ПК-1...ПК-11, ПК-16...ПК-20).

Тематика ВКР должна быть направлена на решение профессиональных задач, в соответствии с выбранным видом основной и дополнительной деятельности, определённых ФГОС ВО, и отражать современные тенденции в области создания новых полимерных материалов и в области совершенствования известных методов переработки полимерных материалов.

К выполнению ВКР допускаются обучающиеся, завершившие теоретическое и практическое обучение по ОПОП бакалавриата по направлению 18.03.01 – «Химическая технология». Основанием для допуска к выполнению ВКР является распоряжение по факультету после защиты отчета по преддипломной практике.

ВКР выполняется в виде расчетной производственно-технологической работы или научно-исследовательской работы, отвечающей требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология», с учетом направленности (профиля) «Технология и переработка полимеров» и специфики соответствующих видов профессиональной деятельности бакалавра.

Составными частями ВКР, выносимых на защиту, являются пояснительная записка и графическая часть. Пояснительная записка отражает все результаты теоретической производственно-технологической деятельности выпускника или все результаты теоретической и экспериментальной научно-исследовательской деятельности выпускника. Графическая часть ВКР отражает ее основные результаты.

ВКР может включать отдельные фрагменты материала, собранные обучающимся в период прохождения преддипломной практики. ВКР могут основываться на обобщении и развитии выполненных ранее курсовых работ и курсовых проектов. ВКР могут быть выполнены в развитии научных результатов, полученных в период прохождения практики «Научно-исследовательская работа». Однако во всех случаях ВКР должна представлять собой самостоятельную и логически завершённую работу, качество которой позволяет дать дифференцированную оценку квалификации выпускника и его потенциальной способности решать профессиональные задачи в будущем.

Каждый обучающийся, выполняющий ВКР в виде научно-исследовательской работы, должен руководствоваться не только целями аттестации, но и возможным ее представлением на конкурс Минобрнауки РФ по разделу «Химические науки, химическая технология и химическое машиностроение», на Всероссийский конкурс УМНИК под эгидой ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере», возможной подготовки статьи или изобретения, возможным внедрением работы в производство. Обучающийся должен осознать, что его ВКР – это «не начало и конец», это только «начало».

7.2. Тематика и руководитель выпускной квалификационной работы

Тематика

Тематика ВКР должна отвечать основному (производственно-технологическому) или дополнительному (научно-исследовательскому) виду профессиональной деятельности выпускника в рамках профиля подготовки бакалавров «Технология и переработка полимеров».

Тематика ВКР производственно-технологического вида деятельности будущих выпускников должна иметь отношение к разработке технологического процесса получения конкретных изделий требуемого качества и отражать актуальные проблемы предприятий, на которых обучающиеся проходили преддипломную практику.

Тематика ВКР научно-исследовательского вида деятельности будущих выпускников может касаться:

- расширения представлений о поведении полимерных материалов в условиях переработки;
- расширения представлений о поведении полимерных материалов в нестандартных условиях эксплуатации;
- физической модификации полимеров и материалов на их основе;
- химической модификации полимеров;
- физико-химической модификации полимеров;

–решения комплекса вопросов, связанного с созданием новых полимеров и полимерных материалов.

Тематика ВКР с указанием обучающихся (исполнителей) и их руководителей (преподавателей) формируется в установленные сроки и утверждается приказом по институту.

До издания соответствующего приказа по институту тематика ВКР с указанием их руководителей представляется обучающимся на выбор. Обучающийся обязан выбрать одну из предложенных тем ВКР или предложить свою тему ВКР по профилю подготовки, обосновав целесообразность ее выполнения в личном письменном заявлении на имя заведующего кафедрой. В последнем случае предложение обучающегося рассматривается на заседании кафедры и принимается решение (положительное или отрицательное), обязательное для обучающегося.

Руководитель ВКР

Для подготовки ВКР студенту назначается руководитель из числа преподавателей, имеющих ученую степень. При необходимости, могут быть назначены м консультанты по отдельным разделам ВКР.

Для ВКР, выполняемых вне института, например, на месте будущей работы обучающегося, порядок утверждения тематики следующий. Обучающийся по своей инициативе или при участии преподавателя профиля подготовки «Технология и переработка полимеров» заблаговременно выясняют возможные темы ВКР и согласовывают их с руководителем ОПОП. Далее руководство предприятия официально предлагает руководству НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева сформулированное название ВКР, развернутое содержание задания на выполнение ВКР, фамилию, имя и отчество соруководителя от предприятия из числа наиболее опытных дипломированных специалистов (с указанием занимаемой должности, номера диплома об окончании вуза и даты его выдачи) сообщаются предприятием институту (филиалу). Руководитель ОПОП выносит заключение о соответствии темы ВКР направлению подготовки и дает или не дает согласие на ее выполнение. Предприятию сообщается об этом. Согласование темы ВКР и кандидатуры соруководителя от предприятия должно быть завершено до утверждения тем ВКР в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Изменение или уточнение темы ВКР или замена руководителя ВКР, в случае обоснованной необходимости, вносится деканом факультета в форме проекта изменения приказа.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

- Исследование влияния кратности переработки полипропилена PP H030 GP методом литья под давлением на его свойства;
- Свойства смесей акрилонитрилбутадиенстирольных сополимеров с полиамидом;
- Пластификация блок-сополимера стирол-бутадиен-стирол ДСТ-30Р-01 индустриальными маслами;
- Разработка компаунда подводного нанесения на вертикальные металлические поверхности;
- Организация производства профильно-погонажных изделий в ОАО «Пластик» г. Узловая;
- Организация производства резиновых технических изделий в АО «Тулский завод резиновых технических изделий»;
- Организация производства боксов для упаковки дисков DVD в ООО «Литэкс»;

7.3 Содержание, объем и оформление выпускной квалификационной работы

Содержание выпускной квалификационной работы

Содержание ВКР производственно-технологического вида профессиональной деятельности будущих выпускников, структурированное по разделам:

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Введение (не нумеруется)	Кратко роль полимерных материалов в современном мире. Практическая значимость изделий, определенных к производству и формулирование цели ВКР. Обоснование места размещения будущего производства (1-2 с.).
2.	Характеристика готовой продукции	Назначение, чертежи (эскизы), масса, цвет и т.д., условия эксплуатации, ГОСТ, ТУ. Особенности свойств готовой продукции (при наличии) (3-5 с.).
3.	Выбор исходного сырья	Обоснование выбора конкретных марок полимерного сырья. Техническая характеристика сырья в рамках требований соответствующих нормативно-технических документов (ГОСТ, ТУ). Особенности свойств сырья (2-3 с.).
4	Физико-химические основы выбранного способа производства изделий	Обоснование выбора метода производства изделий. Сущность процесса, физические и химические процессы на пути трансформации исходного сырья в конечное изделие. Общие сведения о конструкции и принципе работы применяемого при этом основного технологического оборудования. Особенности конструкции рабочих органов оборудования (шнеков, роторов и т.д.). Общие сведения о конструкции и

		принципе работы применяемой при этом технологической оснастки (экструзионных головок, литьевых форм, пресс-форм и т.д.) (8-10 с.).
5	Общая технологическая схема производства готовой продукции	Разработка общей технологической схемы производства готовой продукции с указанием реализуемых стадий.
5.1	Доставка, разгрузка, складирование, внутризаводское и внутрицеховое транспортирование сырья	Выбор и обоснование выбора способов доставки, разгрузки сырья, складирования (правила складирования), транспортирования сырья в пределах предприятия и цеха (участка). Выбор и обоснование выбора применяемого при этом оборудования и его краткая характеристика (1-2 с.).
5.2	Входной контроль качества сырья	Значимость стадии входного контроля качества исходного сырья для нормального функционирования производства. Выбор и обоснование выбора контролируемых показателей качества сырья. Технические средства, используемые для измерения основных характеристик сырья. Нормативно-техническая документация, используемая на стадии входного контроля качества сырья. Основные этапы входного контроля качества сырья. Правила отбора проб. Краткое описание методик, используемых на стадии входного контроля качества сырья (5-7 с.).
5.3	Подготовка сырья	Назначение стадии. Обоснование наличия данной стадии с технологических и экономических позиций. Применяемое при этом оборудование, его конструкция и принцип работы, техническая характеристика. Обоснование выбора оборудования. Технологические параметры отдельных технологических процессов (сушки, дробления и т.д.), их обоснование. Технические средства, используемые для измерения основных параметров процессов сушки и т.д. (2-3 с.).
5.4	Формование изделий	Перечень задействованного основного и, возможно, вспомогательного оборудования, оснастки. Технологические параметры процесса, их обоснование и регламентирование (разработка технологических карт). Технические средства, используемые для измерения технологических параметров производства. Текущий контроль качества готовой продукции. Технологические параметры процесса формования изделий и их влияние на качество конечной продукции. Виды брака в производстве типовой продукции, его причины и способы устранения (3-5 с.).
5.5	Контроль качества готовой продукции	Значимость стадии контроля качества готовой продукции в плане ее последующей эксплуатации у потребителя. Показатели качества конечной продукции, регламентируемые нормативно-технической документацией. Технические средства, используемые при итоговом контроле качества продукции. Правила отбора проб. Методы оценки качества готовой продукции (1-2 с.).
5.6	Упаковка продукции, складирование и транспортирование	Виды возможной упаковки готовой продукции, правила ее складирования и транспортирования (1 с.).
6	Выбор основного технологического оборудования	Выбор оборудования и его проверочный расчет. Расчет количества основного оборудования с учетом заданной мощности производства, имеющейся оснастки, выбранного режима работы и регламентируемых потерь рабочего времени. Техническая характеристика выбранного оборудования. Мероприятия по обслуживанию и ремонту основного и вспомогательного оборудования (10-13 с.).
7	Технологическая оснастка	Назначение, классификационные признаки, конструкция (эскизы, чертежи, по возможности), достоинства и недостатки. Проверочный расчет оснастки. Монтаж-демонтаж оснастки. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оснастки (5-8 с.).
8	Материальные расчеты	Расчет потребности в сырье, электроэнергии, воде (3-5 с.).
9	Компоновочные решения	Расчет требуемых производственных площадей, размещение оборудования (2-4 с.).
9	Правила безопасности. Охрана окружающей среды.	Общие правила безопасного пребывания на предприятии. План ликвидации возможных аварий. Способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях. Правила безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования. Правила пожарной безопасности и производственной санитарии. Реализуемые нормы охраны труда. Индивидуальные средства защиты. (4-6 с.).
10	Организация производства	Обоснование организационной структуры производства (предприятия). Штаты цеха. Должностные обязанности сотрудников, имеющих прямое отношение к стадиям входного контроля качества сырья, подготовки сырья, формования изделий (изделия), контроля качества готовой продукции и стадии переработки отходов. График сменности. Системы оплаты труда (4-6 с.).
11	Пути снижения себестоимости продукции	Видение автора ВКР (0,5 с.).
12	Выводы	Формулирование выводов (1 с.).
13	Список использованных источников	Представление списка использованных источников (1-2 с.).
14	Приложение(я)	При необходимости

Указанные в таблице разделы ВКР производственно-технологического вида являются и основными задачами, решаемыми выпускником при ее подготовке.

Содержание ВКР научно-исследовательского вида профессиональной деятельности будущих выпускников, структурированное по разделам:

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Введение (не нумеруется)	Кратко роль полимерных материалов в современном мире. Практическая значимость конкретного вида полимерных материалов (материала), их недостатки. Формулирование цели ВКР (1-2 с.).
2.	Литературный обзор	Обзор научно-технической информации по теме ВКР (теме НИР). Краткие выводы (10-15 с.).
3	Объекты и методы исследований	
3.1	Объекты исследований	Техническая характеристика основных объектов исследования. Характеристика используемых других компонентов, краткое обоснование их выбора (2-4 с.)
3.2	Методы исследований	Описание выбранных методов исследований. Обоснование выбора (5-8 с.).
4	Результаты и их обсуждение	Описание результатов исследований и их обсуждение (25-30 с.).
5	Выводы	Формулирование выводов (1 с.).
6	Список использованных источников	Представление списка использованных источников (3-5 с.)
7	Приложение(я)	При необходимости

Указанные в таблице разделы ВКР научно-исследовательского вида являются и основными задачами, решаемыми выпускником при ее подготовке.

Выполнению ВКР предшествует выдача обучающемуся соответствующего задания на ее выполнение. Задание на выполнение ВКР конкретизирует содержание ее разделов, графической части и план ее подготовки.

Ознакомившись с содержанием ВКР, выпускник разрабатывает план работы с указанием разделов ВКР и сроков их подготовки. План работы согласовывается с руководителем ВКР.

Содержание задания на выполнение ВКР регламентируется СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Составители: А.А. Алексеев, В.И. Журавлев, Е.А. Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 с.

Объем выпускной квалификационной работы

Объем ВКР производственно-технологического вида 60-80 с., графическая часть 3-4 листа формата А1.

Объем ВКР научно-исследовательского вида 50-70 с., графическая часть презентационная (10-15 слайдов).

Оформление выпускной квалификационной работы

Оформление ВКР регламентируется СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы. Общие требования к содержанию, оформлению и хранению /Составители: А.А. Алексеев, В.И. Журавлев, Е.А. Коробко. – Новомосковск: ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал), 2015.- 82 с.

Графическая часть ВКР может не оформляться в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД.

7.4. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и контроль

Выпускник самостоятельно работает над ВКР в рамках утвержденного плана.

В начале работы над ВКР руководитель должен оказать студенту помощь в составлении календарного графика работы с указанием очередности, сроков выполнения и трудоемкости отдельных ее этапов.

В процессе выполнения ВКР руководитель работы оказывает обучающемуся помощь в проработке отдельных ее разделов в форме устных рекомендаций, осуществляет текущий контроль за ходом ее выполнения. Расписание консультаций должно быть вывешено на кафедре.

Если студент выполняет ВКР на производстве (вне института), то соруководитель работы от предприятия должен регулярно извещать соруководителя работы от института о текущей ситуации

письменно или по телефону о состоянии работы. Соруководитель от института, в свою очередь, должен регулярно интересоваться ходом выполнения ВКР, приезжая на предприятие или приглашая студента на собеседование в институт.

На заседаниях кафедры регулярно заслушиваются доклады руководителей ВКР о ходе работы студентов.

Осуществляют контроль за ходом выполнения ВКР и деканы. Обсуждению текущего положения с выполнением ВКР посвящается одно из заседаний Совета химико-технологического факультета.

Обсуждаются на Совете химико-технологического факультета и итоги ГИА, желательно в присутствии председателей ГЭК. Намечаются мероприятия по устранению выявленных недостатков.

Студент, не выполнивший по неуважительной причине ВКР в установленный для него срок, отчисляется из ВУЗа за неуспеваемость, ему выдается академическая справка установленного образца об окончании института и предоставляется право защиты работы в течение двух лет после окончания теоретического курса обучения (с последующей выдачей диплома о высшем образовании).

При наличии уважительной причины декан инициирует процедуру дополнительной подготовки и защиты ВКР. Продление срока обучения разрешается не более чем на один год.

7.5. Порядок допуска выпускной квалификационной работы к защите

Общие сведения

ВКР может быть допущена к защите при наличии следующих документов: распоряжения деканата о допуске к ГИА

- 1) пояснительной записки к ВКР, подписанной автором, руководителем, нормоконтролером, зав. кафедрой;
- 2) графического (иллюстрационного) материала и/или презентации;
- 3) отзыва руководителя выпускной квалификационной работы (форма отзыва руководителя приведена в приложении);
- 4) справки из деканата факультета о выполнении студентом учебного плана и оценках, полученных за весь период обучения;
- 5) справке о соответствии требованиям по уровню заимствования;
- 6) зачетной книжки.

Проверка выпускной квалификационной работы на уровень заимствования

Законченная ВКР, проверенная и подписанная руководителем, представляется на нормоконтроль. Далее выпускающая кафедра инициирует процедуру проверки ВКР на уровень заимствований.

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется в целях повышения контроля степени самостоятельности выполнения обучающимися работ, а также соблюдения ими прав интеллектуальной собственности граждан и юридических лиц.

Тексты ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну или представляющие коммерческий интерес, не подлежат проверке на объем заимствований. Руководитель ВКР и/или заинтересованные лица должны в этом случае предоставить заведующему кафедрой соответствующее обоснование.

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», размещенного на сайте Университета.

Проверка ВКР обучающихся, за исключением ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну, с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» является обязательной.

Руководитель ВКР обязан предупредить обучающегося о проверке работы на наличие плагиата, допустимых пределах заимствований и о необходимости самостоятельной проверки текста ВКР до сдачи ее на кафедру.

При предоставлении подготовленной ВКР на кафедру обучающийся заполняет «Согласие на размещение текста выпускной квалификационной работы обучающегося в электронно-библиотечной системе НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева», в котором фиксируется информация о его ознакомлении с фактом проверки указанной работы с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», результатами экспертизы и возможными санкциями, которые последуют при обнаружении плагиата. Обучающийся также дает согласие на размещение своей ВКР в сети Интернет и использование всей работы или ее части по усмотрению Института.

Обучающийся представляет секретарю ГЭК, вместе с окончательным вариантом ВКР, её электронную версию (возможные форматы: doc, rtf, txt, pdf) для проверки с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» не позднее, чем за 7 дней до даты защиты.

Секретарь ГЭК в течение 1 суток направляет файл на проверку.

Справка (отчет) о уровне заимствований, получаемая секретарем ГЭК, передается им в течение 1 суток заведующему кафедрой, руководителю ОПОП, руководителю ВКР и обучающемуся.

Если ВКР содержит оригинального текста по программе высшего образования (бакалавриата) не менее 65%, то справка прилагается к документам и передается в ГЭК до начала ее работы.

Если ВКР содержит оригинального текста менее чем указано выше, то ВКР должна быть возвращена обучающемуся на доработку и пройти повторную проверку не позднее, чем за 5 календарных дней со дня ее возврата.

Если после повторной проверки сервисом «Антиплагиат РХТУ» уровень заимствования превышает пороговое значение, то ВКР и справка (отчет) об уровне заимствований рассматриваются комиссией. Комиссию формирует зав. кафедрой под своим руководством в составе руководителя ВКР, руководителя ОПОП и не менее 1 специалиста (эксперта) в данной области – члена ГЭК, которая рассматривает справку и содержание ВКР и составляют справку, в которой указываются возможные пути доработки ВКР.

Если после третьей (окончательной) проверки ВКР содержит оригинального текста менее чем указано выше, то она не допускается к защите решением заседания кафедры, а обучающийся отчисляется из Института как не выполнивший обязанности по добросовестному освоению образовательной программы. Решение принимается открытым голосованием на заседании кафедры. Решение является принятым, если за него проголосовало более половины ППС кафедры.

Если после окончательной проверки с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» ВКР содержит оригинального текста больше, чем указано выше, то она может быть допущена к защите.

Заведующий кафедрой, ознакомившись с выпускной квалификационной работой и результатами ее проверки на уровень заимствований, ставит свою подпись на титульном листе пояснительной записки и листах графического материала.

При получении всех подписей на титульном листе пояснительной записки ВКР руководитель организует и проводит предварительную защиту ВКР.

Некоторые моменты

Электронная версия ВКР, допущенной к защите, с сопроводительным документом передается в библиотеку Института секретарем ГЭК.

Электронные копии ВКР не позднее 3 дней после защиты размещаются в ЭБС Института.

Обучающийся несёт ответственность за соответствие текста защищаемой ВКР содержанию электронной версии ВКР, переданной руководителю.

Секретарь ГЭК несёт ответственность за проведение проверки ВКР с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», а также за своевременную передачу электронной версии ВКР в библиотеку Института.

Зав. библиотекой несет ответственность за своевременное размещение ВКР в ЭБС Института и качество размещаемых файлов электронной версии ВКР, доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ в соответствии с законодательством Российской Федерации.

8. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

8.1. Государственная экзаменационная комиссия

Защита ВКР происходит перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), организуемой по образовательной программе направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Технология и переработка полимеров».

ГЭК возглавляет Председатель, организующий работу ГЭК и обеспечивающий единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председателем ГЭК утверждается лицо, не работающее в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева из числа докторов наук, профессоров или ведущих специалистов – представителей работодателей.

Членами ГЭК являются ведущие преподавателя профиля подготовки «Технология и переработка полимеров» и авторитетные специалисты профильных предприятий, учреждений и организаций – представителей работодателей. Доля таких специалистов должна быть не менее 50% от числа членов ГЭК. В состав ГЭК могут входить ведущие преподаватели и сотрудники других вузов. Состав ГЭК утверждается приказом ректора вуза.

На период проведения ГИА для обеспечения работы ГЭК приказом директором Института назначается секретарь из числа профессорско-преподавательского состава, административных или научных работников института, которые не являются членами комиссий. Секретарь организует ведение ГЭК и принимает документацию ГЭК, ведет протоколы заседаний ГЭК.

Функции ГЭК определяются целями Государственной итоговой аттестации.

8.2. Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

8.2.1. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций

Перечень компетенций	Этапы оценивания сформированности компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
<p>–способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);</p> <p>–способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);</p> <p>–способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);</p> <p>–способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);</p> <p>–способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);</p> <p>–способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</p> <p>–способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>–способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);</p> <p>–способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).</p> <p>–способность и готовностью использовать <u>основные</u> законы естественнонаучных дисциплин (ОПК-1);</p>	<p>Оценивание сформированности знаний</p>	<p>Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> –основные теории философии; –основные этапы и закономерности исторического развития общества; –основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; –основы правовых знаний в различных сферах деятельности; –основные базовые правила устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках –правила и принципы эффективного взаимодействия в коллективе; –специфику работы в коллективе с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; –способы и приемы самоорганизации и самообразования; –методы и инструменты формирования физической культуры человека; –приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; –основные законы естественнонаучных дисциплин; –современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества; –строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений; –сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасности, в том числе защиты; –основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, значимость компьютера в современном мире; –возможные последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –общую технологическую схему производства любого материального продукта; –сущность понятия «технологический регламент» и его общую структуру; –технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; –аналитические и численные методы решения задач в химической технологии; –виды нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в химической технологии; –элементы экономического анализа в практической деятельности; –теоретические основы реализуемого способа получения химического продукта; –возможные экологические последствия реализуемого или планового способа получения химического продукта; –вредное воздействие на организм человека зашумленности, загазованности, шума, вибрации и плохой освещенности рабочих мест; –правила техники безопасности при эксплуатации электрооборудования, оборудования с вращающимися элементами конструкции; –правила пожарной безопасности и нормы охраны труда; –требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования; –физико-химические основы метода производства химического продукта; –конструкцию и принцип работы нового оборудования; –виды и источники технической документации по оборудованию, используемого в производстве химического продукта;

<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>–владеть пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе,</p>			<p>–конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции;</p> <p>–значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования химического производства;</p> <p>–методы контроля качества сырья и готовой продукции;</p> <p>–нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции;</p> <p>–виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения;</p> <p>–влияние технологических параметров производства химической продукции на ее качество;</p> <p>–задачи, решаемые с помощью химического эксперимента;</p> <p>–значимость постановки стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов;</p> <p>–стандартные и сертификационные методы испытаний материалов и изделий в технологии и переработке полимеров;</p> <p>–основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе, используемых в химической технологии;</p> <p>–основные методы регулирования свойств полимеров;</p> <p>–основные физические законы для понимания принципов работы приборов и устройств;</p> <p>–основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов;</p> <p>–значимость анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме НИР;</p> <p>–источники научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области химии, химических производств, технологии и переработки полимеров;</p>
<p>способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);</p> <p>–владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);</p> <p>–владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6).</p> <p>–способность и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	<p>Оценивание сформированности умений</p>	<p>Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)</p>	<p>уметь:</p> <p>–анализировать теории и концепции философии;</p> <p>–анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества;</p> <p>–применять основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;</p> <p>–использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;</p> <p>–использовать базовые правила устной коммуникации и письменной коммуникации на русском и иностранном языках для решения задач межличностного общения и межкультурного взаимодействия;</p> <p>–развивать личную коммуникацию в коллективе для решения профессиональных задач, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>–оценить значимость самоорганизации и самообразования в личном карьерном росте;</p> <p>–оценить значимость методов и инструментов физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;</p> <p>–использовать приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>–использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;</p> <p>–использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;</p> <p>–использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;</p> <p>–использовать информационное пространство, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты;</p> <p>–использовать основные методы, способы и средства для получения, хранения и переработки информации;</p> <p>–использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных</p>

<p>(ПК-1); –готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2); –готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3); –способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4); –способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5); –способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);</p>	<p>Оценивание сформированности навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)</p>	<p>последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; –использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач; –использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; –использовать элементы экономического анализа в практической деятельности; –обосновать принятие конкретных технических решений при разработке технологических процессов; –выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; –оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест; –оказать первую помощь при остановке сердца, остановке дыхания, поражении электрическим током, термических ожогах, химических ожогах, отравлениях вредными газообразными веществами, защемлениях, переломах, вывихах, ушибах, сильных артериальных кровотечениях, микротравмах; –определять уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого; –оценивать значимость освоения и эксплуатации нового оборудования; –работать с технической документацией; –анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; –представить последствия применения исходного сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; –представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; –выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; –планировать цель эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; –обосновать выбор методов испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров; –использовать знания основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе в технологии и переработке полимеров; –обосновать выбор метода регулирования свойств полимера; –использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств; –использовать основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации результатов их исследования; –искать и обрабатывать научно-техническую информацию;</p> <p>владеть: –навыками использования основ философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; –навыками использования основных этапов и закономерностей исторического развития общества для формирования гражданской позиции; –навыками использования основ экономических знаний в повседневной жизни, например, в области технологии и переработки полимерных материалов; –навыками применения основ правовых знаний в области создания, технологии и переработки полимеров; –навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном и межкультурном взаимодействии; –навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном взаимодействии в области технологии и переработки</p>
--	---	--	---

<p>–способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);</p> <p>–готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);</p> <p>–способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);</p> <p>–способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>–способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);</p> <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</p>			<p>полимерных материалов;</p> <p>–навыками исполнения своих обязанностей в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>–навыками распределения обязанностей и ответственности в коллективе;</p> <p>–навыками использования полученных знаний и источников информации для самоорганизации и самообразования;</p> <p>–навыками использования методов и инструментов физической культуры для обеспечения своей личной полноценной социальной и профессиональной деятельности;</p> <p>–навыками оказания первой помощи и использования методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>–навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в технологии и переработке полимеров;</p> <p>–навыками использования знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;</p> <p>–навыками использования знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств полимерных материалов и механизма химических процессов, протекающих при их получении, переработке и применении;</p> <p>–навыками использования информации для саморазвития, соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты;</p> <p>–навыками работы с компьютером как средством управления информацией;</p> <p>–навыками защиты производственного персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p> <p>–навыками осуществления технологических процессов и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции в технологии и переработке полимеров;</p> <p>–информацией о наличии программного обеспечения для решения различных задач в технологии и переработке полимеров;</p> <p>–навыками использования баз данных в технологии и переработке полимеров для решения профессиональных задач;</p> <p>–навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в технологии и переработке полимеров;</p> <p>–навыками использования элементов экономического анализа в технологии и переработке полимеров;</p> <p>–навыками принятия конкретных технических решений при разработке технологических процессов в технологии и переработке полимеров с учетом возможных экологических последствий;</p> <p>–навыками техники безопасности в производственных помещениях;</p> <p>–навыками оказания первой помощи пострадавшему в производственных помещениях;</p> <p>–навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта в технологии и переработке полимеров;</p> <p>–базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и его назначения;</p> <p>–навыками выбора оборудования, оформления заявок на приобретение и ремонт оборудования в технологии и переработке полимеров;</p> <p>–навыками отбора проб сырья и готовой продукции, оценки их качества в соответствии с действующими нормативными документами в технологии и переработке полимеров, включая математическую обработку результатов анализа;</p> <p>–навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса в технологии и переработке полимеров;</p> <p>–навыками планирования, постановки научного</p>
--	--	--	---

<p>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>эксперимента и обработки его результатов в технологии и переработке полимеров; –навыками проведения стандартных испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров; –навыками использования знаний основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов в технологии и переработке полимеров; –навыками интерпретации свойств полимерного материала с позиций химической и физической природы используемых компонентов; –навыками использования физических теорий формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов для понимания принципов работы приборов, используемых при их исследовании; –навыками применения стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению; –навыками написания литературного обзора по теме НИР;</p>
---	--	--	--

8.2.2. Шкала оценивания сформированности компетенций при защите выпускной квалификационной работы

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены</p>
–способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);	<p>студент должен знать: –основные теории философии; –основные этапы и закономерности</p>	<p>Выполнение всех требований в полном объеме.</p>	<p>Выполнение всех требований в полном объеме.</p>	<p>Выполнение в основном всех требований. Ответы по существу на большую часть</p>	<p>Выполнение не всех требований. Ответы при защите менее чем на половину заданных вопросов</p>

<p>–способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);</p> <p>–способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);</p> <p>–способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);</p> <p>–способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);</p> <p>–способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</p> <p>–способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>–способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);</p> <p>–способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).</p> <p>–способность и готовностью использовать <u>основные</u> законы естественнонаучных дисциплин (ОПК-1);</p> <p>–готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и</p>	<p>исторического развития общества;</p> <p>–основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;</p> <p>–основы правовых знаний в различных сферах деятельности;</p> <p>–основные базовые правила устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках</p> <p>–правила и принципы эффективного взаимодействия в коллективе;</p> <p>–специфику работы в коллективе с учетом социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий;</p> <p>–способы и приемы самоорганизации и самообразования;</p> <p>–методы и инструменты формирования физической культуры человека;</p> <p>–приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>–основные законы естественнонаучных дисциплин;</p> <p>–современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества;</p> <p>–строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений;</p> <p>–сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасности, в том числе защиты;</p> <p>–основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, значимость компьютера в современном мире;</p> <p>–возможные</p>	<p>Полные ответы на все теоретические вопросы.</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>	<p>Ответы по существу на все теоретические вопросы.</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме</p>	<p>вопросов при защите. Пробелы в знаниях не носят существенного характера</p> <p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично</p>	<p>Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы</p>
---	---	--	---	---	--

<p>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); –владеть 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-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). –способность 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 применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные</p>	<p>последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –общую технологическую схему производства любого материального продукта; –сущность понятия «технологический регламент» и его общую структуру; –технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции; –аналитические и численные методы решения задач в химической технологии; –виды нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в химической технологии; –элементы экономического анализа в практической деятельности; –теоретические основы реализуемого способа получения химического продукта; –возможные экологические последствия реализуемого или планового способа получения химического продукта; –вредное воздействие на организм человека заземлений, загазованности, шума, вибрации и плохой освещенности рабочих мест; –правила техники безопасности при эксплуатации электрооборудования, оборудования с вращающимися элементами конструкции; –правила пожарной безопасности и нормы охраны труда;</p>				
---	--	--	--	--	--

<p>информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);</p> <p>–готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p> <p>–способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>–способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5);</p> <p>–способность налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);</p> <p>–способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования,</p>	<p>–требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования;</p> <p>–физико-химические основы метода производства химического продукта;</p> <p>-конструкцию и принцип работы нового оборудования;</p> <p>–виды и источники технической документации по оборудованию, используемого в производстве химического продукта;</p> <p>–конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции;</p> <p>–значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования химического производства;</p> <p>-методы контроля качества сырья и готовой продукции;</p> <p>–нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции;</p> <p>–виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения;</p> <p>–влияние технологических параметров производства химической продукции на ее качество;</p> <p>–задачи, решаемые с помощью химического эксперимента;</p> <p>–значимость постановки стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов;</p> <p>–стандартные и сертификационные</p>				
---	---	--	--	--	--

<p>готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7); –готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8); –способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9); –способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10); –способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11); –способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать их границы применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16); –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</p>	<p>методы испытаний материалов и изделий в технологии и переработке полимеров; –основные свойства химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе, используемых в химической технологии; –основные методы регулирования свойств полимеров; –основные физические законы для понимания принципов работы приборов и устройств; –основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов; –значимость анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по теме НИР; –источники научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области химии, химических производств, технологии и переработки полимеров; Студент должен уметь: –анализировать теории и концепции философии; –анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества; –применять основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; –использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности; –использовать базовые правила устной коммуникации и письменной коммуникации на русском и иностранном языках для решения задач межличностного общения и межкультурного взаимодействия;</p>				
--	---	--	--	--	--

<p>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>–развивать личную коммуникацию в коллективе для решения профессиональных задач, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; –оценить значимость самоорганизации и самообразования в личном карьерном росте; –оценить значимость методов и инструментов физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; –использовать приемы оказания первой помощи и методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; –использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; –использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, 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 информационное пространство, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты; –использовать основные методы, способы и средства для получения, хранения и переработки информации;</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>–использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p> <p>–осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;</p> <p>–использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач;</p> <p>–использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;</p> <p>–использовать элементы экономического анализа в практической деятельности;</p> <p>–обосновать принятие конкретных технических решений при разработке технологических процессов;</p> <p>–выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;</p> <p>–оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест;</p> <p>–оказать первую помощь при остановке сердца, остановке дыхания, поражении электрическим током, термических ожогах, химических ожогах, отравлениях вредными газообразными веществами, защемлениях, переломах, вывихах,</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>ушибах, сильных артериальных кровотечениях, микротравмах; –определять уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого; –оценивать значимость освоения и эксплуатации нового оборудования; –работать с технической документацией; –анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования; –представить последствия применения исходного сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; –представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; –выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; –планировать цель эксперимента, проводить обработку его результатов, оценивать погрешности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; –обосновать выбор методов испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров; –использовать знания основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов на их основе в технологии и переработке полимеров; –обосновать выбор</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>метода регулирования свойств полимера; –использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств; –использовать основные физические теории формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов при интерпретации результатов их исследования; –искать и обрабатывать научно-техническую информацию;</p> <p>Студент должен владеть:</p> <p>–навыками использования основ философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;</p> <p>–навыками использования основных этапов и закономерностей исторического развития общества для формирования гражданской позиции;</p> <p>–навыками использования основ экономических знаний в повседневной жизни, например, в области технологии и переработки полимерных материалов;</p> <p>–навыками применения основ правовых знаний в области создания, технологии и переработки полимеров;</p> <p>–навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном и межкультурном взаимодействии;</p> <p>–навыками устной и письменной коммуникации на русском и иностранном языках при межличностном взаимодействии в</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>области технологии и переработки полимерных материалов;</p> <p>–навыками исполнения своих обязанностей в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;</p> <p>–навыками распределения обязанностей и ответственности в коллективе;</p> <p>–навыками использования полученных знаний и источников информации для самоорганизации и самообразования;</p> <p>–навыками использования методов и инструментов физической культуры для обеспечения своей личной полноценной социальной и профессиональной деятельности;</p> <p>–навыками оказания первой помощи и использования методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>–навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в технологии и переработке полимеров;</p> <p>–навыками использования знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;</p> <p>–навыками использования знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств полимерных материалов и механизма химических процессов,</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>протекающих при их получении, переработке и применении; –навыками использования информации для саморазвития, соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты; –навыками работы с компьютером как средством управления информацией; –навыками защиты производственного персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; –навыками осуществления технологических процессов и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции в технологии и переработке полимеров; –информацией о наличии программного обеспечения для решения различных задач в технологии и переработке полимеров; –навыками использования баз данных в технологии и переработке полимеров для решения профессиональных задач; –навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в технологии и переработке полимеров; –навыками использования элементов экономического анализа в технологии и переработке полимеров; –навыками принятия конкретных технических решений при разработке технологических</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>процессов в технологии и переработке полимеров с учетом возможных экологических последствий; –навыками техники безопасности в производственных помещениях; –навыками оказания первой помощи пострадавшему в производственных помещениях; –навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта в технологии и переработке полимеров; –базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и его назначения; –навыками выбора оборудования, оформления заявок на приобретение и ремонт оборудования в технологии и переработке полимеров; –навыками отбора проб сырья и готовой продукции, оценки их качества в соответствии с действующими нормативными документами в технологии и переработке полимеров, включая математическую обработку результатов анализа; –навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса в технологии и переработке полимеров; –навыками планирования, постановки научного эксперимента и обработки его результатов в технологии и переработке полимеров; –навыками проведения</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>стандартных испытаний материалов и изделий в технологии переработке полимеров;</p> <p>–навыками использования знаний основных свойств химических элементов, простых веществ, соединений и материалов в технологии и переработке полимеров;</p> <p>–навыками интерпретации свойств полимерного материала с позиций химической и физической природы используемых компонентов;</p> <p>–навыками использования физических теорий формирования вязкостных и механических свойств полимерных материалов для понимания принципов работы приборов, используемых при их исследовании;</p> <p>–навыками применения стандартного физического метода оценки свойств полимерных материалов (прибора) по иному направлению;</p> <p>-навыками написания литературного обзора по теме НИР;</p>				
--	---	--	--	--	--

8.3. Процедура защиты выпускных квалификационных работ

Защита ВКР происходит на открытом (публичном) заседании ГЭК с участием Председателя и не менее двух третей состава ГЭК.

Защита ВКР происходит в следующей последовательности:

1) Председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, согласно их списка на данный день защиты, зачитывает тему выпускной квалификационной работы, согласно приказу по институту;

2) бакалавр-выпускник докладывает результаты выполненной выпускной квалификационной работы в течение не более 10 минут;

3) члены ГЭК задают выпускнику вопросы по теме ВКР и вопросы для оценки уровня сформированности отдельных компетенций, согласно видам профессиональной деятельности. Примерный перечень вопросов, на которые защищающий ВКР должен дать развернутый ответ, приведен в Приложении;

4) бакалавр-выпускник отвечает на заданные вопросы;

5) секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя о работе выпускника над ВКР;

6) Председатель предоставляет заключительное слово выпускнику (замечания по организации ГИА в целом и работы ГЭК в частности, ответы на замечания руководителя, благодарности).

После окончания защиты ВКР, назначенных на текущий день, проводится закрытое заседание ГЭК при обязательном присутствии председателя комиссии и оформляется протокол заседания ГЭК.

В протоколах ГЭК по каждому выпускнику указывается:

А) оценка ВКР («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Оценка выставляется с учетом уровня сформированности всех компетенций, осваиваемых в ОПОП, уровня теоретической и практической подготовки бакалавра-выпускника, качества выполнения, оформления и защиты работы.

Оценка определяется открытым голосованием членов ГЭК. При равенстве голосов голос председателя является решающим.

Б) решение ГЭК о присвоении выпускнику присваивается квалификация «Бакалавр химической технологии».

В) решение ГЭК о выдаче выпускнику диплома «с отличием».

Диплом с отличием выдается выпускнику, защитившему ВКР с оценкой «отлично», имеющему оценки «отлично» по не менее 75% дисциплин учебного плана и оценки «хорошо» по остальным дисциплинам.

Г) адресное решение ГЭК о рекомендации ВКР к внедрению.

Д) адресное решение ГЭК о рекомендации выпускника для поступления в магистратуру.

Е) замечания и недостатки в плане в теоретической и практической подготовке обучающихся.

После оформления протоколов результаты защит объявляются выпускникам председателем ГЭК в торжественной обстановке (**пункты А-Д**).

Другие моменты

После защиты все работы с материалами и документами передаются в архив Института.

Выпускнику, успешно прошедшему ГИА, Диплом о присвоении квалификации «Бакалавр химической технологии» и приложение к нему выдаются Учебной частью Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева после оформления всех требуемых (в установленном порядке) документов, но не позднее 8 дней после завершения срока работы ГЭК.

Студент, получивший при защите выпускной квалификационной работы неудовлетворительную оценку, отчисляется из института с правом повторной защиты в течение трех лет после окончания института при представлении ходатайства и положительной характеристики с места работы и при условии, что он работает по специальности. В этом случае ГЭК устанавливает, может ли студент представить ко вторичной защите ту же работу с соответствующей доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая должна быть установлена выпускающей кафедрой.

В случае повторной неудовлетворительной защиты студенту выдается академическая справка установленного образца или диплом о неполном высшем образовании.

Студентам, не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине, директором института может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы ГЭК.

9 ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Состав апелляционной комиссии утверждается приказом директора, одновременно с формированием ГЭК.

Обучающийся имеет право на апелляцию только по вопросам, связанным с процедурой защиты ВКР. Апелляция подается в виде письменного заявления Председателю ГЭК не позднее следующего рабочего дня после прохождения защиты ВКР. Апелляция рассматривается апелляционной комиссией в течение суток со дня её подачи. Решение апелляционной комиссии является окончательным. Повторная апелляция не принимается.

Приложение

Оценочные средства для государственной итоговой аттестации

При этом используются следующие вопросы (примерный перечень):

1. Техническая характеристика экструдера.
2. Радикальная полимеризация. Основные стадии и их сущность.
3. Катионная полимеризация и ее особенности.
4. Анионная полимеризация и ее особенности. «Живые цепи».
5. Ионно-координационная полимеризация. Особенности структуры получаемых полимеров.
6. Технические методы проведения полимеризации.
7. Поликонденсация. Гомо- и гетерофункциональная поликонденсация.
8. Технические методы проведения поликонденсации.
9. Полиприсоединение (миграционная полимеризация) и ее основные закономерности.
10. Линейные, разветвленные полимеры, полимеры пространственной структуры.
11. Молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение (ММР).
12. Аморфные и кристаллические полимеры.
13. Физические состояния полимеров.
14. Сущность понятия «Химическая модификация полимеров» и примеры.
15. Сущность понятия «Физическая модификация полимеров» и примеры.
16. Получение, свойства и применение полиэтилена высокого давления.
17. Получение, свойства и применение полиэтилена низкого давления.
18. Получение, свойства и применение полипропилена.
19. Получение, свойства и применение полистирола.
20. Получение, свойства и применение поливинилхлорида.
21. Получение, свойства и применение ударопрочного полистирола.
22. Получение, свойства и применение каучуков (на примере полиизопрен или другого каучука).
23. Получение, свойства и применение новолачных фенолоформальдегидных олигомеров.
24. Получение, свойства и применение резольных фенолоформальдегидных олигомеров.
25. Получение, свойства и применение диановых эпоксидных олигомеров.
26. Получение, свойства и применение полиэтилентерефталата.
27. Получение, свойства и применение поликарбоната.
28. Получение, свойства и применение полиамидов.
29. Получение, свойства и применение кремнийорганических полимеров.
30. Получение, свойства и применение полиуретанов.
31. Сущность понятия «химические свойства полимеров» и примеры.
32. Техническая характеристика экструдера.
33. Техническая характеристика ТПА.
34. Техническая характеристика РПА.
35. Техническая характеристика вальцов.
36. Техническая характеристика каландров.
37. Техническая характеристика прессов.

38. Техническая характеристика термоформовочных машин.
39. Техническая характеристика агрегатов для получения полых изделий.
40. Технологические параметры процесса переработки термопластов литьем под давлением.
41. Технологические параметры процесса переработки реактопластов литьем под давлением.
42. Технологические параметры процесса переработки сырых резиновых смесей литьем под давлением.
43. Технологические параметры процесса переработки термопластов экструзией.
44. Технологические параметры процесса получения полых изделий.
45. Технологические параметры процесса термоформования.
46. Технологические параметры процесса переработки реактопластов прямым прессованием.
47. Технологические параметры процесса переработки реактопластов трансферным прессованием.
48. Технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции.
49. Критерии выбора исходного сырья в производстве конкретного вида продукции.
50. Критерии выбора метода производства конкретного вида продукции.
51. Критерии выбора конкретных технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
52. В чем проявилось Ваше умение использовать современные информационные технологии при подготовке ВКР?
53. Вы проводили поиск прикладных программных средств, имеющих отношение к производству конкретной продукции (расчету основного технологического процесса, изготовлению чертежей, обработке экспериментальных данных)?
54. Приведите элементы экономического анализа производства конкретного вида продукции.
55. Содержание нормативных документов по качеству конкретной продукции.
56. Возможные негативные влияния на окружающую среду осуществляемого технологического процесса.
57. Учет в работе возможных экологических последствий.
58. Правила пожарной безопасности.
59. Правила электробезопасности.
60. Способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях.
61. Потенциальные опасности при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования.
62. Правила пожарной безопасности и производственной санитарии в цехе/на участке.
63. Реализуемые нормы охраны труда.
64. Правила безопасной эксплуатации прессов.
65. Правила безопасной эксплуатации экструзионных агрегатов.
66. Правила безопасной эксплуатации ТПА.
67. Правила безопасной эксплуатации РПА.
68. Правила безопасной эксплуатации вальцов.
69. Правила безопасной эксплуатации каландров.
70. Правила безопасной эксплуатации дробильного оборудования.
71. Правила безопасной эксплуатации используемых приборов.
72. Санитарное состояние воздуха: возможные источники газообразных вредных веществ в атмосферный воздух, меры безопасности, первая помощь при отравлениях газообразными вредными веществами.
73. Электробезопасность: общие сведения, вредное воздействие на организм человека, меры безопасности, меры первой помощи.
74. Статическое электричество (сущность понятия, источники возникновения, способы предотвращения, меры безопасности).
75. Шум: сущность понятия «шум», источники шума, вредное воздействие на организм человека, способы снижения шума, меры безопасности.
76. Вибрации: сущность понятия «вибрация», вредное воздействие на организм человека, способы предотвращения, меры безопасности.
77. Освещение (общие сведения, меры безопасности, стробоскопический эффект).
78. Термические ожоги: классификация, меры безопасности, первая помощь.
79. Ушибы: примеры возможного травмирования, сущность понятий «гематома» и «синяк», меры безопасности, первая помощь.
80. Защемление рук: примеры возможного травмирования, меры безопасности, первая помощь при кратковременном защемлении рук без дробления костей, первая помощь при длительном защемлении рук без дробления костей, отличие порядка наложения жгута при защемлении руки от порядка наложения жгута при артериальном кровотечении из руки.
81. Сущность понятий «закрытый перелом», «открытый перелом» и их сравнительная характеристика. Основные меры первой помощи при переломах костей. Транспортирование пострадавших с переломами руки, ноги и позвоночника. Общие правила шинирования травмированных конечностей.
82. Шок: причины, симптомы, меры первой помощи (кратко). Останов сильного кровотечения из голени человека пальцевым прижатием подколенной артерии к кости.

83. Меры первой помощи при микротравмах: порезы и ссадины, укол гвоздём или шилом, ожоги 1 и II степени, малые ушибы, попадание в глаза масла, кислоты, щелочи.
84. Как Вы проверяли и настраивали оборудование на заданные показатели?
85. Как Вы проверяли работу средств программирования?
86. Назовите требования к техническому состоянию основного оборудования.
87. Как Вы определяли уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого?
88. Порядок подготовки оборудования к ремонту
89. Вы представляете конструкцию и принцип работы нового оборудования аналогичного назначения?
90. Как Вы оцениваете значимость освоения и эксплуатации нового оборудования?
91. С какой с технической документацией Вы работали?
92. Обоснуйте выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции на основе анализа их технической документации.
93. Содержание заявок на приобретение и ремонт оборудования. Вы не пытались составить заявки на приобретение и ремонт оборудования?
94. Определите значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка.
95. Какие методы контроля качества сырья и готовой продукции используются на предприятии.
96. Какая нормативно-техническая документация используется на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции?
97. Опишите возможные последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества.
98. Опишите возможные последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества.
99. Вы пробовали отбирать пробы исходного сырья?
100. Вы пробовали отбирать пробы готовой продукции?
101. Вы определяли качество исходного сырья каким-либо методом?
102. Вы определяли качество готовой продукции каким-либо методом?
103. Виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения.
104. Влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции.
105. Конструкция, принцип работы и основные технические характеристики используемого оборудования.
106. При выполнении определенных работ Вы выявили ли какие-либо отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса, указанных в технологических карта? Как определяются эти отклонения?
107. Вы принимали участие в устранении отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса?
108. Основные направления создания новых полимерных материалов.
109. Основные направления развития технологических процессов переработки полимерных материалов (на одном из примеров).
110. Основные направления совершенствования оборудования для переработки полимерных материалов (на одном из примеров).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
«Государственной итоговой аттестации»
на 2018-2019 учебный год

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки *«Технология и переработка полимеров»*

Форма обучения *очная, заочная*

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения: операционная система MSWindows 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  /Алексеев А.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

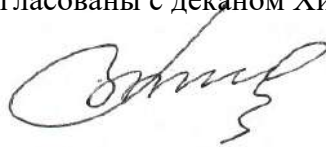
Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 01 » 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом Химико-технологического факультета

Декан ХТ 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
ХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

« 30 » 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Преддипломная практика»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
1.1	Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
1.2	Область применения программы.....	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	5
4	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	5
5	Структура и содержание дисциплины	7
5.1	Объем дисциплины и виды учебной работы	7
5.2	Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	8
5.3	Содержание дисциплины	9
5.4	Внеаудиторная СРС	10
6	Оценочные материалы	10
6.1	Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	10
6.2	Промежуточная аттестация обучающихся	11
6.3	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	11
6.4	Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	14
6.5	Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7	Методические указания по освоению дисциплины	17
7.1	Образовательные технологии	18
7.2	Отчет по практике. Подготовка и защита отчета	18
7.3	Самостоятельная работа студента.....	19
7.4	Методические рекомендации для руководителей практики от института и предприятия	20
7.5	Методические указания для студентов	21
7.6	Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	23
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	23
8.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...	23
8.2	Информационные и информационно-образовательные ресурсы	24
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	27
	Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации	31

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (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 ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

Преддипломная практика проводится с целью:

— развития знаний, умений и навыков в производстве изделий одним из методов переработки полимерных материалов (литьем под давлением, экструзией, прессованием и т.д.), как правило, отличным от метода переработки, изучаемого в процессе технологической практики;

или

— развития знаний, умений и навыков в производстве изделий из разрабатываемого полимерного материала.

В процессе прохождения практики обучающийся должен овладеть следующими компетенциями (или их частями):

- 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 использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);
- способность 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 рабочих мест (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).

Задачами производственной практики являются:

- закрепление и углубление знаний по общепрофессиональным и специальным дисциплинам профиля Технология и переработка полимеров
- закрепление правил охраны труда в технологии и переработки полимерных материалов;
- приобретение/закрепление знаний по реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;
- развитие умений работы в коллективе;
- развитие умений и навыков при работе с технологической нормативно-технической документацией;
- развитие умений и навыков при выполнении технологических операций путем дублирования действий машиниста экструдера и/или литейщика изделий из пластмасс, прессовщика и т.д.;
- развитие умений творчески решать возникающие производственно-технические задачи;
- развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли;
- развитие знаний, умений и навыков написания отчета как формы технического документа.;
- сбор материала для подготовки и последующей защиты Выпускной квалификационной работы в соответствии с ее тематикой.

Способы проведения практики: стационарная; выездная.

Стационарная практика проводится на базе кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева. Выездная практика проводится на базе профильных организаций.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б2.В.03(П) – «Преддипломная практика» относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является обязательной для освоения в 10 семестре. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, прохождения Учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технологической практики.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Прохождение практики направлено на формирование следующих компетенций (их частей):

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> -значимость выпускаемой продукции; -технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции; -содержание технологических карт; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обосновать выбор исходного сырья в производстве конкретной продукции; -обосновать метод переработки исходного сырья в производстве конкретной продукции; -обосновать выбор конкретных технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции; <p>Владеть</p> <p>навыками осуществления не менее двух технологических операций в производстве изделий или полимерного материала (с использованием основного и вспомогательного оборудования)</p>
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий,	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> -содержание нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продукции; -элементы экономического анализа производства конкретного вида

	элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	<p>продукции;</p> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> -обосновать содержание документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции; -составить примерную смету затрат при осуществлении всех или отдельных технологических операций производства конкретной продукции; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции; -навыками работы с нормативными документами на стадии оформления отчета по практике;
ПК-4	способностью 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"> -возможные негативные влияния на окружающую среду осуществляемого технологического процесса; -порядок поведения в случае возникновения неблагоприятных экологических последствий; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> -обосновать выбор конкретных параметров ведения технологических процессов и выбор технических средств ведения процесса с учетом возможных экологических последствий; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками принятия конкретных технологических решений с учетом возможных экологических последствий;
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 рабочих мест (ПК-5)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, действующие на месте практики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обосновать действующие по месту практики правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования при выпуске конкретного вида продукции;
ПК-6	способностью настраивать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -конструкцию и принцип работы основного и вспомогательного оборудования, их технические характеристики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -проверять и настраивать оборудование на заданные показатели, проверять работу средств программирования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками наладки и настройки оборудования и средств программирования на регламентные режимы работы.
ПК-7	способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определять уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта.
ПК-8	готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -физико-химические основы метода переработки полимерного материала; -конструкцию и принцип работы нового оборудования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценивать значимость освоения и эксплуатации нового оборудования; -работать с технической документацией; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и его назначения.
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> -конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции; <p>Уметь</p>

		-обосновать выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции на основе анализа их технической документации; Владеть первичными навыками по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования;
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: -значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка; -методы контроля качества сырья и готовой продукции; -нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции; Уметь -представить последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; -представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; Владеть -навыками отбора проб не менее одного вида сырья; -навыками отбора проб не менее одного вида продукции; -навыками оценки не менее двух показателей качества исходного сырья; -навыками оценки не менее двух показателей качества готовой продукции; -навыками оценки результатов анализа, включая математическую обработку результатов анализа;
ПК-11	Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	Знать -виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения; -влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции; Уметь -выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; Владеть -навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса (литье под давлением, экструзия и т.д.);

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»).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		ак. час
Контактная работа обучающихся с преподавателем	6	6
В том числе:		
Лекции	2	2
Практические	4	4
Самостоятельная работа (всего)	314	314
В том числе:		
Работа с источниками информации и систематизация данных	60	60
Прохождение практики	214	214
Написание отчета	40	40
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к защите отчета и защита отчета (контроль)	4	4
Общая трудоемкость	324	324
час		
з.е.	9	9

Контактная работа обучающегося с руководителем практики от Вуза осуществляется в рамках консультаций при возникновении затруднений в процессе прохождения практики.

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

В скобках указаны часы для случая организации практики в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Практические, ч	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Организационное собрание перед началом практики. Выдача заданий на практику и на ВКР.	2		4	4	ПК-1
2	Вводный инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка (в скобках для случая прохождения практики в институте).			5	5	ПК-5
3	Общая характеристика места практики (предприятия, цеха, участка, института, лаборатории).			25	25	ПК-1, ПК-5
4	Характеристика конечной продукции (изделий или аналогов разрабатываемого полимерного материала для случая разработки нового полимерного материала в период практики в институте) и обоснование выбора исходного сырья (исходных компонентов разрабатываемого полимерного материала).		1	20	13	ПК-1, ПК-3, ПК-4
5	Обоснование выбора метода получения конечной продукции и его физико-химические основы		1	20	21	ПК-1, ПК-4
6	Общая технологическая схема производства. Стадии доставки, разгрузки, складирования, внутризаводского и внутрицехового транспортирования сырья (в скобках для случая разработки нового полимерного материала в период практики в институте)			20	20	ПК-1, ПК-4
7	Стадия входного контроля качества сырья и техническая характеристика используемых при этом приборов.		1	20	21	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-10
8	Стадия подготовки сырья (подготовки исходных композиций для исследований).			20	20	ПК-1, ПК-4, ПК-5
9	Стадия формования изделий и текущий контроль качества получаемых изделий (стандартных образцов в институте)		1	40	41	ПК-1, ПК-4, ПК-5
10	Стадия контроля качества готовой продукции (изделий или разрабатываемого полимерного материала) и техническая характеристика используемых при этом приборов.			10	10	ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-10
11	Упаковка, складирование и транспортирование (в скобках для случая разработки нового полимерного материала в период практики в институте, плановые варианты).			10	10	ПК-1
12	Основное технологическое оборудование места практики (цеха, участка или лаборатории)			30	30	ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-11
13	Технологическая оснастка цеха (участка)			30	30	ПК-7, ПК-8, ПК-9
14	Правила безопасного пребывания на территории предприятия (цеха, участка, или в лабораториях института). Правила безопасной эксплуатации оборудования. Охрана окружающей среды.			10	10	ПК-5
15	Организация производства продукции (в скобках плановый вариант для разрабатываемого изделия)			10	1	ПК-1

16	Написание отчета			40	40	ПК-3
17	Подготовка к защите отчета и защита отчета с оценкой			4	4	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11
	Всего	2	4	318	324	

5.3 Содержание дисциплины

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (в скобках для практики в институте)	Содержание раздела
1.	Общая характеристика базы практики (предприятия, цеха, участка)	Краткая история создания и развития предприятия. Его укрупненная структура. Ассортимент продукции предприятия. Значение продукции предприятия для региона и страны в целом. Предпосылки создания предприятия в конкретном месте (наличие кадров, близость источников сырья, транспортная инфраструктура, обеспеченность энергоресурсами, близость потребителей). Назначение цеха/участка и ассортимент его продукции. Значение продукции цеха/участка для предприятия, региона и страны в целом. Взаимосвязь цеха/участка с другими цехами и службами предприятия.
2.	Характеристика готовой продукции и исходного сырья	Характеристика готовой продукции: конкретные виды, назначение, чертежи (эскизы), масса, цвет и т.д., условия эксплуатации. Перечень используемого сырья и вспомогательных материалов. Техническая характеристика сырья в рамках требований соответствующих нормативно-технических документов (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП). Особенности свойств. Обоснование выбора конкретного сырья.
3	Физико-химические основы реализуемого метода переработки полимерных материалов	Обоснование выбора метода производства изделий. Сущность процесса, физические и химические процессы на пути трансформации исходного сырья в конечное изделие. Общие сведения о конструкции и принципе работы применяемого при этом основного технологического оборудования. Особенности конструкции рабочих органов оборудования (шнеков, роторов и т.д.). Общие сведения о конструкции и принципе работы применяемой при этом технологической оснастки (экструзионных головок, литьевых форм, пресс-форм и т.д.). Технологические параметры процесса формования изделий. Виды брака в производстве типовой продукции, его причины и способы устранения. Аналитические и численные методы описания процесса формования изделия. Источники прикладных программных средств, имеющих отношение к производству конкретной продукции (расчету основного технологического процесса, изготовлению чертежей)
4	Доставка, разгрузка, складирование, внутривозовое и внутрицеховое транспортирование сырья	Способы доставки, разгрузки сырья. Правила складирования сырья с учетом его свойств. Способы транспортирования сырья в пределах предприятия, цеха, участка. Применяемое при этом оборудование и его краткая характеристика. Обоснование выбора соответствующего оборудования.
5	Входной контроль качества сырья	Свойства полимерных материалов. Значимость стадии входного контроля качества исходного сырья для нормального функционирования предприятия, цеха (участка). Организация входного контроля качества сырья на предприятии (в цехе). Технические средства, используемые для измерения основных характеристик сырья. Нормативно-техническая документация, используемая на стадии входного контроля качества сырья, и ее содержание. Обоснование содержания нормативно-технической документации, используемой на стадии входного контроля качества сырья. Основные этапы входного контроля качества сырья. Правила отбора проб. Краткое описание методик, используемых на предприятии на стадии входного контроля качества сырья. Прикладные программы, используемые при обработке результатов оценки качества сырья. Личное участие в процедуре отбора проб сырья и личное участие в процедуре оценки его качества.
6	Подготовка сырья	Назначение стадии. Применяемое при этом оборудование, его конструкция и принцип работы, техническая характеристика. Обоснование выбора оборудования (вспомогательного). Технологические параметры отдельных технологических процессов (сушки, дробления и т.д.), их обоснование и регламентирование (технологические карты). Технические средства, используемые для измерения основных параметров процессов сушки, дробления и т.д. Обоснование наличия данной стадии с технологических и экономических позиций. Личное участие в реализации отдельных операций на стадии подготовки сырья

		Личное участие в реализации отдельных операций на стадии подготовки сырья, включая наладку, например, дробильного оборудования. Выбор оборудования. Оформление заявок на приобретение нового вспомогательного оборудования.
7	Формование изделий и текущий контроль качества получаемой продукции	Перечень задействованного основного и, возможно, вспомогательного оборудования, оснастки. Технологические параметры процесса, их обоснование и регламентирование (технологические карты). Технические средства, используемые для измерения технологических параметров производства и конечной продукции. Наиболее характерные виды брака в производстве конкретной продукции, его причины и способы устранения. Исполнение функций рабочего: выставление требуемых параметров переработки (согласно технологическим картам), загрузка сырья, запуск оборудования (по возможности), контроль технологических параметров переработки, выполнение других функций (снятие изделий, удаление облоя и т.д.), контроль качества готовой продукции (стандартных образцов) согласно нормативно-технической документации.
8	Контроль качества готовой продукции	Значимость стадии контроля качества готовой продукции в плане ее последующей эксплуатации у потребителя. Показатели качества конечной продукции, регламентируемые нормативно-технической документацией. Обоснование содержания нормативно-технической документации на продукцию. Технические средства, используемые при итоговом контроле качества продукции. Правила отбора проб. Методы оценки качества готовой продукции, реализуемые на предприятии. Прикладные программы, используемые при обработке результатов оценки качества готовой продукции. Личное участие в процедуре отбора проб готовой продукции и личное участие в процедуре оценки ее качества.
9	Упаковка продукции, складирование и транспортирование	Виды упаковки готовой продукции, правила ее складирования и транспортирования в рамках требований соответствующей нормативно-технической документации
10	Основное технологическое оборудование цеха (участка)	Экструдеры, экструзионные линии (или литьевые машины, прессы и т.д.), специфическое оборудование (нанесение маркировки и т.д.), используемые в цехе (на участке). Назначение, конструкция (эскизы, чертежи), техническая характеристика, по возможности, достоинства и недостатки. Обоснование выбора основного оборудования (экструдеров, литьевых машин, прессов и т.д.). Мероприятия по обслуживанию и ремонту основного и вспомогательного оборудования. Порядок составления заявок на приобретение и ремонт оборудования.
11	Технологическая оснастка цеха (участка)	Экструзионные головки или литьевые формы, пресс-формы, формы для термоформования и т.д. Назначение, конструкция (эскизы, чертежи), по возможности, достоинства и недостатки. Монтаж-демонтаж оснастки. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оснастки. Порядок составления заявок на приобретение и ремонт оснастки.
12	Правила безопасного пребывания на территории предприятия (цеха, участка). Охрана окружающей среды.	Общие правила безопасного пребывания на предприятии. План ликвидации возможных аварий. Способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях. Потенциальные опасности при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования. Правила безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования (включая электробезопасность). Правила пожарной безопасности и производственной санитарии. Реализуемые на предприятии (в цехе, на участке) нормы охраны труда. Индивидуальные средства защиты. Оказание первой помощи при ожоге, отравлении, при поражении электрическим током. Мероприятия по охране окружающей среды.
13	Организация производства	Структура управления заводом и цехом. Штаты цеха. Должностные обязанности сотрудников, имеющих прямое отношение к стадиям входного контроля качества сырья, подготовки сырья, формования изделий (изделия), контроля качества готовой продукции и стадии переработки отходов. График сменности. Системы оплаты труда. Мероприятия по снижению себестоимости продукции

5.4. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации и ее использование при подготовке отчета по практике. Перечень вопросов приведен в приложении 2.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

– проверки отчета по практике на предприятии. Такую проверку осуществляет руководитель практики студента от предприятия;

– проверки отчета по практике в институте. Такую проверку осуществляет руководитель практики студента от института;

– собеседования (устного опроса) по этапам практики на консультациях в установленные дни/часы. Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), своевременная сдача отчета по практике.

Формирование частей плановых компетенций контролируется соответствующими критериями оценивания (пункт 6.3).

Шкала уровня оценки сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации представлена в пункте 6.4.

6.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме защиты отчета по практике и выставлении зачета с оценкой перед комиссией из не менее двух преподавателей.

Выставляемые итоговые оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Оценка выставляется с учетом оценки руководителя практики от предприятия, системы оценивания результатов промежуточной аттестации и критериев выставления оценок (пункт 6.3), результатов текущей аттестации (пункт 6.4) и шкалы оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (пункт 6.5).

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».

6.3. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
—способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать -значимость выпускаемой продукции; -технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции; -содержание технологических карт;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -обосновать выбор исходного сырья в производстве конкретной продукции; -обосновать метод переработки исходного сырья в производстве конкретной продукции; -обосновать выбор конкретных технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть навыками осуществления не менее двух технологических операций в производстве изделий или полимерного материала (с использованием основного и вспомогательного оборудования);
—готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации про-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать -содержание нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продукции; -элементы экономического анализа производства

дуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	конкретного вида продукции; Уметь -обосновать содержание документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции; -составить примерную смету затрат при осуществлении всех или отдельных технологических операций производства конкретной продукции;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть -навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции; -навыками работы с нормативными документами на стадии оформления отчета по практике;
—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 -возможные негативные влияния на окружающую среду осуществляемого технологического процесса; -порядок поведения в случае возникновения неблагоприятных экологических последствий;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь -обосновать выбор конкретных параметров ведения технологических процессов и выбор технических средств ведения процесса с учетом возможных экологических последствий;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками принятия конкретных технологических решений с учетом возможных экологических последствий;
	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, действующие на месте практики;
—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 рабочих мест (ПК-5);	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -обосновать действующие по месту практики правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования при выпуске конкретного вида продукции;
—способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -конструкцию и принцип работы основного и вспомогательного оборудования, их технические характеристики;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -проверять и настраивать оборудование на заданные показатели, проверять работу средств программирования;
	Формирование навыков и (или) опыта	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности	Владеть: -навыками наладки и настройки оборудования и средств программирования на регламентные ре-

	деятельности	(качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	жимы работы;
—способностью 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)	Знать: -требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -определять уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта;
—готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -физико-химические основы метода переработки полимерного материала; -конструкцию и принцип работы нового оборудования;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -оценивать значимость освоения и эксплуатации нового оборудования; -работать с технической документацией;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и его назначения;
—способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать -конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь -обосновать выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции (изделий или полимерного материала) на основе анализа их технической документации;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть первичными навыками по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования;
—способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка; -методы контроля качества сырья и готовой продукции; -нормативно-техническую документацию, ис-

			пользуемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь -представить последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; -представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть -навыками отбора проб не менее одного вида сырья; -навыками отбора проб не менее одного вида продукции; -навыками оценки не менее двух показателей качества исходного сырья; -навыками оценки не менее двух показателей качества готовой продукции; -навыками оценки результатов анализа, включая математическую обработку результатов анализа;
—способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать -виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения; -влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь -выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть -навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса (литье под давлением, экструзия и т.д.);

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице 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 таблице 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 таблице показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% (но не менее 33%) 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 оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации используются на стадии проверки отчета.

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
<p>—способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);</p> <p>—готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p> <p>—способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>—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 рабочих мест (ПК-5);</p> <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>— способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>— способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)</p>	представление отчета на проверку	в назначенный срок	после назначенного срока	отчет не представлен на проверку
	оценка руководителя практики от предприятия	«отлично» или «хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	содержание отчета	отчет содержит все требуемые разделы с обстоятельной или полной информацией	отчет содержит все требуемые разделы с краткой информацией	ряд разделов отсутствует
	оформление отчета в рамках требований СТО НИ-РХТУ-2014	отсутствие или незначительные замечания	ряд замечаний	многочисленные замечания
	устный опрос по содержанию разделов отчета	демонстрирует полное понимание сущности содержания разделов. На вопросы отвечает уверенно, правильно или частично ошибается.	демонстрирует частичное понимание сущности содержания разделов. На вопросы отвечает неуверенно или ошибается.	демонстрирует отсутствие понимания сущности содержания разделов. На вопросы не отвечает.
	уровень использования основной и дополнительной литературы, помимо технологического регламента	полный список и более	только одну позицию из списка основной литературы	только технологический регламент

6.5. 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.	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>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>—способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);</p> <p>—готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p> <p>—способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);</p> <p>—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 рабочих мест (ПК-5);</p> <p>—способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);</p> <p>—способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий</p>	<p>Знать</p> <p>-значимость выпускаемой продукции;</p> <p>-технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции;</p> <p>-содержание технологических карт;</p> <p>-содержание нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продукции;</p> <p>-элементы экономического анализа производства конкретного вида продукции;</p> <p>-возможные негативные влияния на окружающую среду осуществляемого технологического процесса;</p> <p>-порядок поведения в случае возникновения неблагоприятных экологических последствий;</p> <p>-правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, действующие на месте практики;</p> <p>-конструкцию и принцип работы основного и вспомогательного оборудования, их технические характеристики;</p> <p>-требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования;</p> <p>-физико-химические основы метода переработки полимерного материала;</p> <p>-конструкцию и принцип работы нового оборудования;</p> <p>-структурные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции;</p> <p>-значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка;</p> <p>-методы контроля качества сырья и готовой продукции;</p> <p>-нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции;</p> <p>-виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения;</p> <p>-влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции;</p> <p>Уметь:</p> <p>-обосновать выбор исходного сырья в производстве конкретной продукции;</p> <p>-обосновать метод переработки исходного сырья в производстве</p>	<p>В отчете обстоятельно освещены все требуемые разделы. Все предложения построены грамотно, язык «профессиональный». Имеются необходимые иллюстрации (технологическая схема, схемы основного оборудования, не менее) с указанием их основных элементов. Отчет оформлен аккуратно и в соответствии с требованиями СТО НИ-РХТУ-2014. Помимо всего списка рекомендуемой литературы, использованы и другие источники информации. Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает все разделы отчета. Речь уверенная, грамотная, «профессиональная». В ответах на все вопросы студент свободно, уверенно и полно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками. При текущей аттестации достигался высокий уровень сформированности компетенций (п. 6.2). Оценка руководителя практики от пред-</p>	<p>В отчете полностью освещены все требуемые разделы. Все предложения построены грамотно, язык «профессиональный». Имеются необходимые иллюстрации (технологическая схема, схемы основного оборудования, не менее) с указанием их основных элементов. Отчет оформлен аккуратно и в соответствии с требованиями СТО НИ-РХТУ-2014. Использован весь список рекомендуемой литературы. Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает более 70% всех разделов отчета. Речь уверенная, грамотная, «профессиональная». В ответах на вопросы студент допускает незначительные ошибки. Количество правильных ответов (отсутствие ответов) не менее 66%. При текущей аттестации достигался высокий уровень сформированности компетенций (п. 6.2). Оценка руководителя практики от предприятия, как правило, не менее «хорошо».</p>	<p>В отчете кратко освещены все требуемые разделы. Ряд предложений построен неграмотно, язык «профессиональный». Отсутствуют необходимые иллюстрации (технологическая схема, схемы основного оборудования). Представленные иллюстрации не имеют каких-либо пояснений. Отчет оформлен с некоторыми отступлениями от требований СТО НИ-РХТУ-2014. Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает 40-70% всех разделов отчета. Речь неуверенная, отдельные предложения построены неграмотно, использует «непрофессиональные» термины (например, ТПА называет станком). В ответах на вопросы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным разделам отчета. Количество правильных ответов не менее 33%. При текущей аттестации достигался пороговый уровень сформированности</p>	<p>1. Оценка руководителя практики от предприятия «неудовлетворительно». Студент не допускается до защиты.</p> <p>2. В отчете освещены не все требуемые разделы. Студент не допускается до защиты.</p> <p>3. В отчете кратко освещены все требуемые разделы. Ряд предложенный построен неграмотно, язык «профессиональный». Отсутствуют необходимые иллюстрации (технологическая схема, схемы основного оборудования). Представленные иллюстрации не имеют каких-либо пояснений. Отчет оформлен с рядом отступлений от требований СТО НИ-РХТУ-2014. Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает менее 40% всех разделов отчета. Речь неуверенная, отдельные предложения построены неграмотно, использует «непрофессиональные» термины (например, ТПА называет станком). При защите отчета студент демонстрирует непонимание задаваемого вопроса. Проявляет отсутствие знаний и умений по всем разделам отчета. Количество</p>

<p>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).</p>	<p>конкретной продукции; -обосновать выбор конкретных технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции; -обосновать содержание документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции; -составить примерную смету затрат при осуществлении всех или отдельных технологических операций производства конкретной продукции; -обосновать выбор конкретных параметров ведения технологических процессов и выбор технических средств ведения процесса с учетом возможных экологических последствий; -обосновать действующие по месту практики правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; -проверять и настраивать оборудование на заданные показатели, проверять работу средств программирования; -определять уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого; -оценивать значимость освоения и эксплуатации нового оборудования; -работать с технической документацией; -обосновать выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции на основе анализа их технической документации; -представить последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; -представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; -выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса;</p>	<p>приятия, как правило, не менее «отлично».</p>		<p>компетенций (п. 6.2). Оценка руководителя практики от предприятия не менее «удовлетворительно».</p>	<p>правильных ответов не менее 33%. При текущей аттестации достигался пороговый уровень сформированности компетенций (п. 6.2).</p>
--	--	--	--	--	--

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. Итоговый зачет (экзамен) 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 пассивными формами обучения, когда студент слушает и смотрит, и активными формами обучения, когда студент пишет отчет по практике и отвечает на вопросы. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм обучения. В первом случае это реализуется путем оценивания отчета самим автором, во втором случае – присутствующими на защите студентами. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. Конкретно это проявляется в сборе информации в среде Интернет и подготовке презентаций. При этом важным является стимулирование студента к собственной оценке правдивости и значимости полученной информации, т.е. развитие инновационно-информационных интерактивных форм обучения.

7.2. Отчет по практике. Подготовка и защита отчета

Отчет по практике. Отчет по практике является специфической формой письменной работы, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные за время изучения базовых и профильных учебных дисциплин и прохождения практики. Для выпускающей кафедры отчеты обучающихся по практикам позволяют создавать механизмы обратной связи, для внесения корректив в учебный и научный процессы.

Подготовка и проверка отчета

Материал для отчета студент собирает в период практики. На завершающем этапе практики студент составляет письменный отчет. Отчет составляется индивидуально каждым обучающимся и является основным документом, характеризующим его работу во время практики.

Отчет по практике на первом этапе представляется на проверку руководителю практики от предприятия, а после завершения практики – руководителю практики от института в установленный срок.

Требования к содержанию отчета по практике

Отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- лист задания на практику;
- содержание;
- введение (пункт 1 табл. в разделе 5.3);
- характеристика исходного сырья (пункт 2 табл. в разделе 5.3);
- характеристика исходного сырья (пункт 2 табл. в разделе 5.3);
- физико-химические основы реализуемого метода переработки полимерных материалов (пункт 3 табл. в разделе 5.3);
- доставка, разгрузка, складирование, внутризаводское и внутрицеховое транспортирование сырья (пункт 4 табл. в разделе 5.3);
- входной контроль качества сырья (пункт 5 табл. в разделе 5.3, кроме личного участия);
- подготовки сырья (пункт 6 табл. в разделе 5.3, кроме личного участия);
- формование изделий и текущий контроль качества получаемой продукции (пункт 7 табл. в разделе 5.3, кроме личного участия);
- контроль качества готовой продукции (пункт 8 табл. в разделе 5.3, кроме личного участия);
- упаковка продукции, складирование и транспортирование (пункт 9 табл. в разделе 5.3);
- основное технологическое оборудование цеха/участка (пункт 10 табл. в разделе 5.3);
- технологическая оснастка цеха/участка (пункт 11 табл. в разделе 5.3);
- правила безопасного пребывания на территории предприятия/цеха/ участка. Охрана окружающей среды (пункт 12 табл. в разделе 5.3);
- организация производства (пункт 13 табл. в разделе 5.3);
- личное участие в производственном процессе:
 - участие в процедуре отбора проб сырья и личное участие в процедуре оценки его качества;
 - участие в реализации отдельных операций на стадии подготовки сырья;

-- исполнение функций рабочего: выставление требуемых параметров переработки (согласно технологическим картам), загрузка сырья, запуск оборудования (по возможности), контроль технологических параметров переработки, выполнение других функций (снятие изделий, удаление облоя и т.д.), контроль качества готовой продукции согласно нормативно-технической документации;

-- участие в процедуре отбора проб готовой продукции и личное участие в процедуре оценки ее качества;

- заключение (перечень полученных новых знаний, умений и навыков или перечень знаний, умений и навыков, получивших развитие);

- список использованных источников;

- приложения (схемы или чертежи оборудования, оснастки, проспекты и т.д., при необходимости).

Объем отчета в зависимости от степени проработки вопросов задания может составлять 30-50 с и определяется обучающимся самостоятельно.

Требования к оформлению отчета

Отчет оформляется в рамках требований документа СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ. СТО НИ РХТУ-2014. Студенческие текстовые документы [Текст]: общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т (филиал).

Срок сдачи отчета. Негативные моменты

Отчет о прохождении практики предоставляется в течение недели после окончания практики, оценка входит в результаты промежуточной аттестации в 6 семестре.

Обучающийся, не выполнивший программу практики или получивший отрицательную оценку, направляется для прохождения практики повторно в индивидуальном порядке, либо представляется к отчислению.

Условия допуска к защите отчета и дата защиты

Основанием для допуска к защите являются положительный отзыв руководителя практики от предприятия, полностью оформленный и проверенный отчет руководителем практики от института.

Дата и время защиты устанавливается руководителем практики от ВУЗа.

Состав комиссии на защите отчета

Отчет защищается перед комиссией в составе руководителя практики от института и, по возможности, руководителя практики от предприятия.

Отчет защищается в присутствии других студентов группы, лучше и студентов младших курсов.

Форма защиты отчета

Защита отчета проводится в форме доклада-презентации обучающегося.

Процедура защиты и выставление оценки

Процедура защиты: краткий доклад по результатам практики (не более 10 мин), оглашение отзыва руководителя практики со стороны предприятия, вопросы, ответы, обсуждение/дискуссия.

Приветствуется оценивание отчета со стороны студентов с обоснованием выставляемых ими оценки. Приветствуется самооценка отчета по практике с ее обоснованием. Конечную оценку ставит руководитель практики от института:

Защита отчета оценивается **зачетом с оценкой**. При постановке оценки учитываются содержание и качество оформления отчета, достижение целей и задач практики, учебная и трудовая дисциплина, сроки представления отчета к защите, доклад студента и ответы на вопросы, оценка отчета и деятельности студента в период практики руководителем практики от предприятия.

Оценка объявляется студенту в день защиты отчета.

7.3. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа обучающихся (СРО) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРО 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 обучающегося самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у обучающихся самостоятельности. Самостоятельная работа обучающихся 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.

Обучающимся следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов прохождения практики и защиты отчета;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- использовать при подготовке отчета основную и дополнительную литературу, нормативные документы вуза, определяемые руководителем практики от института, технологический регламент на предприятии, источники информации в сети Интернет.

Перед прохождением практики обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает работу при сборе материала в рамках тематики разделов дисциплины, составлении отчета по практике; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчета.

7.4. Методические рекомендации для руководителей практики от института и предприятия

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, руководитель практики должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным и интерактивным. 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 руководителя практики 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). Руководитель практики должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а руководителям практики достичь высоких результатов в обучении. Это достигается, в частности, в рамках посещений руководителем практики от института баз практики и бесед с руководителями практики студентов от предприятия.

7. Важнейшей задачей руководителей практики, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин. В этой связи большое значение приобретает процедура выдачи задания на практику и первый контакт студента с руководителем практики от предприятия.

8. 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 руководителей практики и студента.

Отчет по практике. Подготовка и защита отчета

Содержание отчета, порядок его подготовки, согласования и процедура защиты указаны в пункте 7.2.

Отзыв руководителя практики от предприятия

При прохождении практики на предприятии предварительная оценка ее итогов производится непосредственно на предприятии, лицом, осуществляющим руководство практикой от данного предприятия (руководителем практики от предприятия).

Руководитель практики от предприятия проверяет отчет по технологической практике на предмет его соответствия рабочей программе дисциплины, полноте и правильности описаний и оценок обязательных разделов, использованию достаточного количества источников информации, языку изложения.

Руководитель по практике от предприятия дает оценку работе практиканта и его отчету в письменном отзыве, который прилагается к отчету, представляемому на кафедру. В отзыве отмечается самостоя-

тельность и инициативность, проявленная обучающимся во время практики, соблюдение трудовой дисциплины, заинтересованность, степень усвоения ими полученной информации, а также отсутствие замечаний по оформлению и содержанию отчета по практике. Отзыв завершается выставлением оценки (например, «деятельность обучающегося ФИО в период прохождения технологической практики и уровень подготовленного им отчета по практике заслуживает оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»). Оценка руководителя от предприятия (организации) учитывается при выставлении зачета с оценкой.

Устный вид контроля результатов обучения

При защите отчета используется устный вид контроля результатов освоения компетенций при прохождении технологической практики. **Устный опрос (УО)** позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, 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 с обучающимися. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: 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 практики и при подготовке к защите отчета. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование на защите отчета может стимулировать учебную деятельность обучающегося в дальнейшем.

Презентация

Защита отчета по практике проходит в режиме презентации. Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

7.5. Методические указания для студентов

Технологическая практика студента предполагает самостоятельное изучение действующего производства, оборудования, методов и средств контроля производства, проработку вопросов безопасности жизнедеятельности, подготовку к защите отчета, сбор материалов для курсового проекта и курсовой работы.

Технологическая практика – одна из дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по профилю Технология и переработка полимеров.

Общие указания

Перед изучением этой дисциплины, обучающемуся необходимо до прибытия на предприятие ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- ознакомиться с рекомендуемой литературой по соответствующей тематике;
- ознакомиться с графиком консультаций руководителя практики от института;
- получить от руководителя индивидуальное задание на практику.

По прибытии на предприятие необходимо пройти инструктаж по охране труда, включая технику безопасности, познакомиться со своим руководителем практики от предприятия.

Примечание: согласно Трудовому Кодексу РФ от 31.12.2001, №197-ФЗ, понятие «техника безопасности» трактуется как «система безопасных методов и приемов работ» и является составной частью понятия «Охрана труда».

В период прохождения практики обучающийся обязан строго соблюдать:

- правила внутреннего распорядка на предприятии;
- правила безопасного пребывания на территории предприятия;
- правила безопасного пребывания в цехе/на участке;
- правила техники безопасности (правила безопасного проведения работ) при выполнении каких-либо работ.

В период прохождения практики обучающийся обязан:

- собирать информацию на предприятии в соответствии с программой практики;
- провести поиск других информационных источников по тематике практики;
- переработать собранную информацию и оформить ее в должным образом в форме оформленного отчета по практике;
- представить отчет на проверку своему руководителю практики от предприятия;
- получить от него отзыв о своей деятельности в период практики с указанием оценки подготовленного отчета («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

Практика завершается защитой отчета перед комиссией в составе руководителя практики от института, преподавателя кафедры и, по возможности, руководителя практики от предприятия.

При выставлении оценки учитываются следующие показатели:

- содержание и качество оформления отчета;
- ответы на вопросы по всем разделам практики;
- характеристика работы обучающегося руководителем практики от предприятия и от института.

Отчет по практике. Подготовка и защита отчета по практике

Содержание отчета, порядок его подготовки, согласования и процедура защиты указаны в пункте 7.2.

По работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по дисциплине – 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 отчета по практике и т.д., подготовка к семинарскому занятию, написание курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРО 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 обучающемуся, 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 обучающегося, 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».

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания источника информации (книги, статьи из научного журнала, статьи с сайта и т.д.). Целью является не переписывание источника, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Обязательно указывать выходные данные источника (авторы, название, издательство и т.д.). 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.

Презентация

Защита отчета по практике проходит в режиме презентации.

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 руководителем практики от института и репетиция доклада.

Целесообразно согласовать презентацию с руководителем практики от предприятия.

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. Пре-

зентация 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 соотнесено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

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:

- 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.

При необходимости, практика проводится в стенах института.

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. Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. пособие /Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паняматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Технология полимерных материалов: учеб. пособие для вузов /А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др. – Под ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-4. Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-5. Крыжановский, В.К. Пластмассовые детали техни-	ЭБС «Лань» Режим доступа:	Да

ческих устройств (выбор материала, конструирование, расчет) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 456 с.	https://e.lanbook.com/book/35863	
---	---	--

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Мартин Дж.М., Смит У.К. Производство и применение резинотехнических изделий; под ред. Красовского В.Н.– СПб: Профессия, 2006. – 480 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016. – 56 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В. Новомосковск, 2010. – 76 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Студенческие текстовые документы [Текст]: общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал). (СТО НИ РХТУ -2014)	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-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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/> .
5. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНиПы и т.д. [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://http://www.tehlit.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения практических занятий семинарского типа, практических занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Института. Имеются помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, меловая доска Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для прове-	Учебные столы, стулья, меловая доска	приспособлено

дни групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Презентационная техника	
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, меловая доска Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория б/н «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentap (экструдер, ванна, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (валцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Брусочки из реактопластов (большой и малый).	приспособлено
Выездная практика проводится на базе профильных организаций	Материально-техническое оснащение практики определяется местом ее прохождения и поставленными руководителем практики конкретными заданиями.	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Гб 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFirefox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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>).

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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
«Преддипломная практика»**

1. Общая трудоемкость 9 з.е. / 324 ак. ч.

Заочная форма обучения: контактная работа 6 ч., в т.ч. лекции 2 часа, практические занятия 4 часа, самостоятельная работа 314, контроль 4 часа. Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б2.В.03(П) – «Преддипломная практика» относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является обязательной для освоения в 10 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, прохождения Учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Технологической практики.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

Преддипломная практика проводится с целью:

— развития знаний, умений и навыков в производстве изделий одним из методов переработки полимерных материалов (литьем под давлением, экструзией, прессованием и т.д.), как правило, отличным от метода переработки, изучаемого в процессе технологической практики;

или

— развития знаний, умений и навыков в производстве изделий из разрабатываемого полимерного материала.

В процессе прохождения практики обучающийся должен овладеть следующими компетенциями (или их частями):

- 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 использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);
- способность 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 рабочих мест (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).

Задачами производственной практики являются:

- закрепление и углубление знаний по общепрофессиональным и специальным дисциплинам профиля Технология и переработка полимеров
- закрепление правил охраны труда в технологии и переработки полимерных материалов;
- приобретение/закрепление знаний по реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;
- развитие умений работы в коллективе;
- развитие умений и навыков при работе с технологической нормативно-технической документацией;

- развитие умений и навыков при выполнении технологических операций путем дублирования действий машиниста экструдера и/или литейщика изделий из пластмасс, прессовщика и т.д.;
- развитие умений творчески решать возникающие производственно-технические задачи;
- развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли;
- развитие знаний, умений и навыков написания отчета как формы технического документа.;
- сбор материала для подготовки и последующей защиты выпускной квалификационной работы.

Способы проведения практики: стационарная; выездная.

4. Содержание дисциплины

Общая характеристика базы практики (предприятия, цеха, участка). Характеристика готовой продукции и исходного сырья. Физико-химические основы реализуемого метода переработки полимерных материалов. Доставка, разгрузка, складирование, внутривзаводское и внутрицеховое транспортирование сырья. Входной контроль качества сырья. Подготовка сырья. Формование изделий и текущий контроль качества получаемой продукции. Контроль качества готовой продукции. Упаковка продукции, складирование и транспортирование. Основное технологическое оборудование цеха, участка. Технологическая оснастка цеха, участка. Правила безопасного пребывания на территории предприятия, цеха, участка. Охрана окружающей среды. Организация производства.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения (частью компетенций):

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> -значимость выпускаемой продукции; -технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции; -содержание технологических карт; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обосновать выбор исходного сырья в производстве конкретной продукции; -обосновать метод переработки исходного сырья в производстве конкретной продукции; -обосновать выбор конкретных технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции; <p>Владеть</p> <p>навыками осуществления не менее двух технологических операций в производстве изделий или полимерного материала (с использованием основного и вспомогательного оборудования)</p>
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> -содержание нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продукции; -элементы экономического анализа производства конкретного вида продукции; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> -обосновать содержание документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции; -составить примерную смету затрат при осуществлении всех или отдельных технологических операций производства конкретной продукции; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции; -навыками работы с нормативными документами на стадии оформления отчета по практике;
ПК-4	способностью прини-	Знать

	<p>мать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>-возможные негативные влияния на окружающую среду осуществляемого технологического процесса; -порядок поведения в случае возникновения неблагоприятных экологических последствий; Уметь -обосновать выбор конкретных параметров ведения технологических процессов и выбор технических средств ведения процесса с учетом возможных экологических последствий; Владеть: -навыками принятия конкретных технологических решений с учетом возможных экологических последствий;</p>
ПК-5	<p>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 рабочих мест (ПК-5)</p>	<p>Знать: -правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, действующие на месте практики; Уметь: -обосновать действующие по месту практики правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; Владеть: -навыками безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования при выпуске конкретного вида продукции;</p>
ПК-6	<p>способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств</p>	<p>Знать: -конструкцию и принцип работы основного и вспомогательного оборудования, их технические характеристики; Уметь: -проверять и настраивать оборудование на заданные показатели, проверять работу средств программирования Владеть: -навыками наладки и настройки оборудования и средств программирования на регламентные режимы работы.</p>
ПК-7	<p>способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта</p>	<p>Знать: -требования к техническому состоянию основного и вспомогательного оборудования; Уметь: -определять уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого; Владеть: -навыками вывода оборудования из производственного цикла, подготовки оборудования к ремонту и его приемки из ремонта.</p>
ПК-8	<p>готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования</p>	<p>Знать: -физико-химические основы метода переработки полимерного материала; -конструкцию и принцип работы нового оборудования; Уметь: -оценивать значимость освоения и эксплуатации нового оборудования; -работать с технической документацией; Владеть: -базовыми знаниями для понимания принципов действия нового оборудования и его назначения.</p>
ПК-9	<p>способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)</p>	<p>Знать -конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции; Уметь -обосновать выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции на основе анализа</p>

		их технической документации; Владеть первичными навыками по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования;
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: -значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка; -методы контроля качества сырья и готовой продукции; -нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции; Уметь -представить последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; -представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; Владеть -навыками отбора проб не менее одного вида сырья; -навыками отбора проб не менее одного вида продукции; -навыками оценки не менее двух показателей качества исходного сырья; -навыками оценки не менее двух показателей качества готовой продукции; -навыками оценки результатов анализа, включая математическую обработку результатов анализа;
ПК-11	Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	Знать -виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения; -влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции; Уметь -выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; Владеть -навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса (литье под давлением, экструзия и т.д.).

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

При этом используются следующие вопросы (примерный перечень)

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)

1. В чем сущность реализуемого на предприятии метода переработки полимерных материалов (в рамках Вашего задания на практику)?
2. Содержание технологического регламента производства конкретной продукции, получаемой одним из методов переработки полимерных материалов: экструзией, литьем под давлением, термоформованием и т.д.
3. Технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции.
4. Содержание технологических карт.
5. Обоснуйте выбор исходного сырья в производстве конкретного вида продукции.
6. Обоснуйте метод переработки исходного сырья в производстве конкретного вида продукции.
7. Обоснуйте выбор конкретных технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
8. Овладели ли Вы какими-либо навыками осуществления не менее двух технологических технологических операций в соответствии с регламентом (технологическими картами) и с использованием основного и вспомогательного оборудования? Если да, то какими?

Готовность 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)

9. Назовите современные источники информации в области производства и переработки полимерных материалов.
10. Назовите источники информации по аналитическим и численным методам описания основного технологического процесса, реализуемого на месте практики (экструзии, литья под давлением и т.д.).
11. В чем проявилось Ваше умение использовать современные информационные технологии при решении вопросов, возникающих в производстве конкретной продукции и подготовке отчета по практике.
12. Вы проводили поиск прикладных программных средств, имеющих отношение к производству конкретной продукции (расчету основного технологического процесса, изготовлению чертежей, обработке экспериментальных данных)?

Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)

13. Назовите нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции (изделий, гранул), действующие на предприятии.
14. Приведите элементы экономического анализа производства конкретного вида продукции.
15. Обоснуйте выбор документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции;
16. Обоснуйте содержание документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции.
17. Обоснуйте наличие определенных статей в смете цеховых затрат при осуществлении отдельных технологических операций производства конкретной продукции.
18. Вы овладели какими-либо навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции в технологии и переработке полимеров. Если да, то, какими?
19. Вы овладели какими-либо навыками работы с нормативными документами на стадии оформления отчета о практике. Если да, то, какими?

Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)

20. Возможные негативные влияния на окружающую среду осуществляемого технологического процесса.
21. Порядок поведения в случае возникновения неблагоприятных экологических последствий.
22. Обоснуйте выбор конкретных параметров ведения технологических процессов и выбор технических средств ведения процесса с учетом возможных экологических последствий.

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 рабочих мест (ПК-5)

23. Правила техники безопасности), производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, действующие на месте практики.
 24. Обоснуйте действующие по месту практики правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.
 25. Вы овладели какими-либо правилами безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования? Если да, то, какими?
 26. Содержание плана ликвидации возможных аварий на предприятии.
 27. Способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях.
 28. Потенциальные опасности при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования.
 29. Правила пожарной безопасности и производственной санитарии в цехе/на участке.
 30. Реализуемые на предприятии (в цехе, на участке) нормы охраны труда.
 31. Мероприятия по охране окружающей среды, реализуемые на предприятии.
 32. Правила безопасной эксплуатации основного оборудования.
 33. Правила безопасной эксплуатации вспомогательного оборудования.
 34. Санитарное состояние воздуха: возможные источники газообразных вредных веществ в атмосферный воздух, возможные источники порошкообразных веществ, меры безопасности, первая помощь при отравлениях газообразными вредными веществами.
 35. Электробезопасность: общие сведения, вредное воздействие на организм человека, меры безопасности, меры первой помощи.
 36. Статическое электричество (сущность понятия, источники возникновения, способы предотвращения, меры безопасности).
 37. Шум: сущность понятия «шум», источники шума, вредное воздействие на организм человека, способы снижения шума, меры безопасности.
 38. Вибрации: сущность понятия «вибрация», вредное воздействие на организм человека, способы предотвращения, меры безопасности.
 39. Освещение (общие сведения, меры безопасности, стробоскопический эффект).
 40. Термические ожоги: классификация, меры безопасности, первая помощь.
 41. Ушибы: примеры возможного травмирования, сущность понятий «гематома» и «синяк», меры безопасности, первая помощь.
 42. Симптомы внутреннего кровоизлияния при ушибах и меры первой помощи. Первая помощь при вывихах суставов.
 43. Защемление рук: примеры возможного травмирования, меры безопасности, первая помощь при кратковременном защемлении рук без дробления костей, первая помощь при длительном защемлении рук без дробления костей, отличие порядка наложения жгута при защемлении руки от порядка наложения жгута при артериальном кровотечении из руки.
 44. Различия в артериальном и венозном кровотечениях. Останов сильного венозного кровотечения. Время наступления смерти при сильном артериальном кровотечении. Способы останова сильного артериального кровотечения (перечислить).
 45. Сущность понятий «закрытый перелом», «открытый перелом» и их сравнительная характеристика. Основные меры первой помощи при переломах костей. Транспортирование пострадавших с переломами руки, ноги и позвоночника. Общие правила шинирования травмированных конечностей.
 46. Травмирование головы: причины, симптомы травмирования черепа, меры первой помощи при травмировании черепа, челюстей и костей носа, транспортирование пострадавших с ранениями головы.
 47. Шок: причины, симптомы, меры первой помощи (кратко). Останов сильного кровотечения из голени человека пальцевым прижатием подколенной артерии к кости.
 48. Меры первой помощи при микротравмах: порезы и ссадины, укол гвоздём или шилом, ожоги I и II степени, малые ушибы, попадание в глаза масла, кислоты, щелочи.
 49. Время наступления фактической смерти после остановки сердца. Непрямой массаж сердца.
 50. Время наступления смерти после остановки дыхания. Способы осуществления искусственного дыхания.
- Способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6)**
51. Конструкция и принцип работы основного и вспомогательного оборудования, их технические характеристики (конкретно, согласно места практики).
 52. Как Вы проверяли и настраивали оборудование на заданные показатели?
 53. Как Вы проверяли работу средств программирования?
- Способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7)**
54. Назовите требования к техническому состоянию основного оборудования (по месту практики).
 55. Назовите требования к техническому состоянию вспомогательного оборудования (по месту практики).
 56. Как Вы определяли уровень отклонения технического состояния оборудования от требуемого?
 57. Порядок подготовки оборудования к ремонту

Готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8)

58. Сформулируйте сущность метода переработки полимерного материала.
59. Вы представляете конструкцию и принцип работы нового оборудования?
60. Как Вы оцениваете значимость освоения и эксплуатации нового оборудования?
61. С какой с технической документацией Вы работали?

Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)

62. Назначение, основные конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции.
63. Обоснуйте выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции на основе анализа их технической документации.
64. Содержание заявок на приобретение и ремонт оборудования. Вы не пытались составить заявки на приобретение и ремонт оборудования?

Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)

65. Определите значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка.
66. Какие методы контроля качества сырья и готовой продукции используются на предприятии.
67. Какая нормативно-техническая документация, используется на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции?
68. Опишите возможные последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества.
69. Опишите возможные последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества.
70. Вы пробовали отбирать пробы исходного сырья?
71. Вы пробовали отбирать пробы готовой продукции?
72. Вы определяли качество исходного сырья каким-либо методом?
73. Вы определяли качество готовой продукции каким-либо методом?

Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)

74. Виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения.
75. Влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции.
76. Конструкция, принцип работы и основные технические характеристики используемого оборудования.
77. При выполнении определенных работ Вы выявили ли какие-либо отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса, указанных в технологических карта? Как определяются эти отклонения?
78. Вы принимали участие в устранении отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса?

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Преддипломная практика»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся

3. Изменения в учебно-методическом и информационном обеспечении:

В п.8.1 а) основная литература внесено учебное пособие:

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Организация и проектирование предприятий переработки пластмасс. 2-е издание. Учеб. Пособие / Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. – СПб.: Профессия, 2018. – 384с	Библиотека НИ РХТУ	Да

Составители (разработчики) рабочей программы  /Алексеев А.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

« 01 » 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева
Земляков Ю.Д.
«31» 08 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Технологическая практика»**

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения
заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
1.1	Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
1.2	Область применения программы.....	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	5
4	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	5
5	Структура и содержание дисциплины	7
5.1	Объем дисциплины и виды учебной работы	7
5.2	Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	8
5.3	Содержание дисциплины	8
5.4	Внеаудиторная СРС	10
6	Оценочные материалы	10
6.1	Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины	10
6.2	Промежуточная аттестация обучающихся	11
6.3	Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	11
6.4	Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	14
6.5	Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7	Методические указания по освоению дисциплины	18
7.1	Образовательные технологии	18
7.2	Отчет по практике. Подготовка и защита отчета	18
7.3	Самостоятельная работа студента.....	20
7.4	Методические рекомендации для руководителей практики от института и предприятия	20
7.5	Методические указания для студентов	21
7.6	Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	23
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	23
8.1	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...	23
8.2	Информационные и информационно-образовательные ресурсы	24
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	26
	Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации	30

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (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 ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Технологическая практика проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплинам общепрофессиональной и профессиональной направленности в рамках профиля Технология и переработка полимеров, развития (приобретения) знаний, умений и навыков в производстве изделий одним из методов переработки полимерных материалов (экструзией, литьем под давлением, прессованием и т.д.).

В процессе прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся должен частично овладеть следующими компетенциями:

- 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 (ПК-2);
- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);
- 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 рабочих мест (ПК-5);
- 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)

Задачами производственной практики являются:

- закрепление и углубление знаний по дисциплинам общепрофессионального цикла и цикла специальных дисциплин профиля подготовки путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации и автоматизации производства;
- приобретение знаний об организации охраны труда на производственных участках;
- приобретение знаний по реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;
- приобретение информации и структуре предприятия, о роли и месте производства в регионе и стране в целом;
- ознакомление с производственными лабораториями (цеховая и/или заводская лаборатория);
- изучение организации труда, в том числе прав и обязанностей ИТР цеха и участка;
- развитие умений работы в коллективе;
- развитие знаний, умений и навыков при работе с технологической нормативно-технической документацией;
- развитие знаний, умений и навыков при выполнении технологических операций путем дублирования действий оператора экструдера, литейщика изделий из пластмасс, прессовщика и т.д.;
- формирование и развитие умений творчески решать возникающие производственно-технические задачи;
- развитие навыков работы в команде при решении технических задач;
- развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли;
- развитие знаний, умений и навыков написания отчета как формы технического документа.

Важной составляющей технологической практики является сбор материала для составления отчета по практике под контролем руководителя практики от предприятия и для последующего выполнения курсового проекта по дисциплине «Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров» и выполнения курсовой работы по одной из дисциплин: «Основы конструирования изделий и прессовой оснастки», «Основы конструирования изделий и литейной оснастки», «Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки».

Способы проведения практики: стационарная; выездная.

Стационарная практика проводится на базе кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева. Выездная практика проводится на базе профильных организаций.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б2.В.02(П) – «Технологическая практика» относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является обязательной для освоения в 7и 8 семестре. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Прикладная информатика, Инженерная графика, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Электротехника и промышленная электроника, Экология, Безопасность жизнедеятельности, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Основы экономики и управления производством, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Прохождение практики направлено на формирование следующих компетенций (их частей):

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать -план ликвидации аварийных ситуаций; -способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях. Уметь: использовать средства индивидуальной и коллективной защиты. Владеть способами оказания первой помощи
ПК-1	Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и ис-	Знать -первичные физико-химические основы реализуемого на предприятии метода переработки полимерных материалов; -технологический регламент производства конкретной продукции,

	пользовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	получаемой одним из методов переработки полимерных материалов: экструзией, литьем под давлением, термоформованием и т.д.; -технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции; -содержание технологических карт Уметь: -обосновать выбор исходного сырья в производстве конкретного вида продукции; -обосновать метод переработки исходного сырья в производстве конкретного вида продукции; -обосновать выбор конкретных технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции Владеть навыками осуществления не менее двух технологических технологического операций в соответствии с регламентом (технологическими картами) и с использованием основного и вспомогательного оборудования
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	Знать -современные источники информации в области производства и переработки полимерных материалов; -источники информации по аналитическим и численным методам описания основного технологического процесса, реализуемого на месте практики (экструзии, литья под давлением и т.д.); Уметь -использовать современные информационные технологии при решении вопросов, возникающих в производстве конкретной продукции и подготовке отчета о практике Владеть -навыками поиска прикладных программных средств, имеющих отношение к производству конкретной продукции (расчету основного технологического процесса, изготовлению чертежей, обработки экспериментальных данных).
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	Знать -нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции (изделий, гранул), действующие на предприятии; -элементы экономического анализа производства конкретного вида продукции Уметь -обосновать выбор документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции; -обосновать содержание документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции. -составить смету цеховых затрат при осуществлении отдельных технологических операций производства конкретной продукции Владеть -навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции в технологии и переработке полимеров; -навыками работы с нормативными документами на стадии оформления отчета о практике.
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 рабочих мест (ПК-5)	Знать: -правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, действующие на предприятии, в цехе, на производственном участке; Уметь: обосновать действующие на предприятии правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; Владеть: навыками безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования при выпуске конкретного вида продукции
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	Знать -назначение, основные конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции Уметь -обосновать выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции на основе анализа

		их технической документации Владеть первичными навыками по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: -значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка; -методы контроля качества сырья и готовой продукции; -нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции; Уметь -представить последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; -представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; Владеть -навыками отбора проб не менее одного вида сырья; -навыками отбора проб не менее одного вида продукции; -навыками оценки не менее двух показателей качества исходного сырья; -навыками оценки не менее двух показателей качества готовой продукции; -навыками оценки результатов анализа, включая математическую обработку результатов анализа
ПК-11	Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	Знать -виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения; -влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции; -конструкцию, принцип работы и основные технические характеристики используемого оборудования; Уметь -выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса, указанных в технологических картах Владеть -навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса (экструзия, литье под давлением и т.д.)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 час или 6 зачетных единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час	
		7	8
Контактная работа обучающихся с преподавателем	6	2	4
В том числе:			
Лекции	2	2	
Практические занятия	4		4
Самостоятельная работа (всего)	314	142	172
В том числе:			
Работа с источниками информации и систематизация данных	70	30	40
Прохождение практики	192	92	100
Написание отчета	40	20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Подготовка к защите отчета	12		12
Контроль (вид аттестации зачет с оценкой)	4		4
Общая трудоемкость	час	324	144
	з.е.	9	4
			180
			5

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	СРС час.	Всего час.	Код формируемой компетенции
1	Выдача задания на практику:	2	4	5	11	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11
2	Общая характеристика предприятия и цеха (участка)			15	15	ПК-1
	Характеристика сырья и готовой продукции			10	10	ПК-1, ПК-3, ПК-10
	Физико-химические основы реализуемого метода переработки полимерных материалов			20	20	ПК-1, ПК-9, ПК-2, ПК-11
	Доставка, разгрузка, складирование, внутриводское и внутрицеховое транспортирование сырья			10	10	ПК-1, ПК-9
	Входной контроль качества сырья			40	40	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-2
	Подготовка сырья			20	20	ПК-1, ПК-9, ПК-3
	Формование изделий и текущий контроль качества получаемой продукции			33	33	ПК-1, ПК-3, ПК-9, ПК-10, ПК-11
	Контроль качества готовой продукции			20	20	ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-2
	Упаковка, складирование и транспортирование			10	10	ПК-1, ПК-3
	Основное технологическое оборудование цеха (участка)			25	25	ПК-9, ПК-11
	Технологическая оснастка цеха (участка)			20	20	ПК-9, ПК-11
	Правила безопасного пребывания на территории предприятия (цеха, участка). Охрана окружающей среды.			20	20	ОПК-6, ПК-5
	Организация производства			15	15	ПК-1, ПК-3
3	Написание отчета			40	40	ПК-3, ПК-2
4	Подготовка к защите отчета			12	12	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11
5	Контроль (вид аттестации зачет с оценкой)			4	4	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11
	Всего	2	4	318	324	

5.3 Содержание дисциплины

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Выдача задания на практику	Руководитель выдает обучающимся индивидуальное задание с указанием целей практики и решаемых при этом задач
2	Общая характеристика предприятия и цеха (участка)	Краткая история создания и развития предприятия. Его укрупненная структура. Ассортимент продукции предприятия. Значение продукции предприятия для региона и страны в целом. Предпосылки создания предприятия в конкретном месте (наличие кадров, близость источников сырья, транспортная инфраструктура, обеспеченность энергоресурсами, близость потребителей). Назначение цеха (участка) и ассортимент его продукции. Значение продукции цеха (участка) для предприятия, региона и страны в целом. Взаимосвязь цеха (участка) с другими цехами и службами предприятия.
3.	Характеристика готовой	Характеристика готовой продукции: конкретные виды, назначение, чертежи

	продукции и исходного сырья	(эскизы), масса, цвет и т.д., условия эксплуатации. Перечень используемого сырья и вспомогательных материалов. Техническая характеристика сырья в рамках требований соответствующих нормативно-технических документов (ГОСТ, ОСТ, ТУ, СТП). Особенности свойств. Обоснование выбора конкретных марок полимерного сырья.
4	Физико-химические основы реализуемого метода переработки полимерных материалов	Обоснование выбора метода производства изделий. Сущность процесса, физические и химические процессы на пути трансформации исходного сырья в конечном изделии. Общие сведения о конструкции и принципе работы применяемого при этом основного технологического оборудования. Особенности конструкции рабочих органов оборудования (шнеков, роторов и т.д.). Общие сведения о конструкции и принципе работы применяемой при этом технологической оснастки (экструзионных головок, литьевых форм, пресс-форм и т.д.). Технологические параметры процесса формования изделий. Виды брака в производстве типовой продукции, его причины и способы устранения. Аналитические и численные методы описания процесса формования изделия. Источники прикладных программных средств, имеющих отношение к производству конкретной продукции (расчету основного технологического процесса, изготовлению чертежей)
5	Доставка, разгрузка, складирование, внутриводческое и внутрицеховое транспортирование сырья	Способы доставки, разгрузки сырья. Правила складирования сырья с учетом его свойств. Способы транспортирования сырья в пределах предприятия и цеха (участка). Применяемое при этом оборудование и его краткая характеристика. Обоснование выбора соответствующего оборудования.
6	Входной контроль качества сырья	Свойства полимерных материалов. Значимость стадии входного контроля качества исходного сырья для нормального функционирования предприятия, цеха (участка). Организация входного контроля качества сырья на предприятии (в цехе). Технические средства, используемые для измерения основных характеристик сырья. Нормативно-техническая документация, используемая на стадии входного контроля качества сырья, и ее содержание. Обоснование содержания нормативно-технической документации, используемой на стадии входного контроля качества сырья. Основные этапы входного контроля качества сырья. Правила отбора проб. Краткое описание методик, используемых на предприятии на стадии входного контроля качества сырья. Прикладные программы, используемые при обработке результатов оценки качества сырья. Личное участие в процедуре отбора проб сырья и личное участие в процедуре оценки его качества.
7	Подготовка сырья	Назначение стадии. Применяемое при этом оборудование, его конструкция и принцип работы, техническая характеристика. Обоснование выбора оборудования (вспомогательного). Технологические параметры отдельных технологических процессов (сушки, дробления и т.д.), их обоснование и регламентирование (технологические карты). Технические средства, используемые для измерения основных параметров процессов сушки, дробления и т.д. Обоснование наличия данной стадии с технологических и экономических позиций. Личное участие в реализации отдельных операций на стадии подготовки сырья
8	Формование изделий и текущий контроль качества получаемой продукции	Перечень задействованного основного и, возможно, вспомогательного оборудования, оснастки. Технологические параметры процесса, их обоснование и регламентирование (технологические карты). Технические средства, используемые для измерения технологических параметров производства и конечной продукции. Наиболее характерные виды брака в производстве конкретной продукции, его причины и способы устранения. Исполнение функций рабочего: выставление требуемых параметров переработки (согласно технологическим картам), загрузка сырья, запуск оборудования (по возможности), контроль технологических параметров переработки, выполнение других функций (снятие изделий, удаление облоя и т.д.), контроль качества готовой продукции согласно нормативно-технической документации.
9	Контроль качества готовой продукции	Значимость стадии контроля качества готовой продукции в плане ее последующей эксплуатации у потребителя. Показатели качества конечной продукции, регламентируемые нормативно-технической документацией. Обоснование содержания нормативно-технической документации на продукцию. Технические средства, используемые при итоговом контроле качества продукции. Правила отбора проб. Методы оценки качества готовой продукции, реализуемые на предприятии. Прикладные программы, используемые при обработке результатов оценки качества готовой продукции. Личное участие в процедуре отбора проб готовой продукции и личное участие в процедуре оценки ее качества.
10	Упаковка продукции, складирование и транспортирование	Виды упаковки готовой продукции, правила ее складирования и транспортирования в рамках требований соответствующей нормативно-технической документации
11	Основное технологическое оборудование цеха	Экструдеры, экструзионные линии (или литьевые машины, прессы и т.д.), специфическое оборудование (нанесение маркировки и т.д.), используемые в цехе (на участке). Назначение, конструкция (эскизы, чертежи), техническая характеристика, по возможности, достоинства и недостатки. Обоснование выбора основного оборудо-

	(участка)	вания (экструдеров, литьевых машин, прессов и т.д. Решение задачи №1). Мероприятия по обслуживанию и ремонту основного и вспомогательного оборудования. Порядок составления заявок на приобретение и ремонт оборудования.
12	Технологическая оснастка цеха (участка)	Экструзионные головки или литьевые формы пресс-формы, формы для термоформования и т.д. Назначение, конструкция (эскизы, чертежи), по возможности, достоинства и недостатки. Монтаж-демонтаж оснастки. Мероприятия по обслуживанию и ремонту оснастки. Порядок составления заявок на приобретение и ремонт оснастки.
13	Правила безопасного пребывания на территории предприятия (цеха, участка). Охрана окружающей среды.	Общие правила безопасного пребывания на предприятии. План ликвидации возможных аварий. Способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях. Потенциальные опасности при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования. Правила безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования (включая электро-безопасность). Правила пожарной безопасности и производственной санитарии. Реализуемые на предприятии (в цехе, на участке) нормы охраны труда. Индивидуальные средства защиты. Оказание первой помощи при ожоге, отравлении, при поражении электрическим током. Мероприятия по охране окружающей среды.
14	Организация производства	Структура управления заводом и цехом. Штаты цеха. Должностные обязанности сотрудников, имеющих прямое отношение к стадиям входного контроля качества сырья, подготовки сырья, формования изделий (изделия), контроля качества готовой продукции и стадии переработки отходов. График сменности. Системы оплаты труда. Мероприятия по снижению себестоимости продукции

5.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
1	1-7	Характеристика сырья и готовой продукции. Физико-химические основы реализуемого метода переработки полимерных материалов. Доставка, разгрузка, складирование, внутривозовое и внутрицеховое транспортирование сырья. Входной контроль качества сырья. Подготовка сырья. Формование изделий и текущий контроль качества получаемой продукции.	2	устный опрос	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11
2	8-13	Контроль качества готовой продукции. Упаковка, складирование и транспортирование. Основное технологическое оборудование цеха (участка). Технологическая оснастка цеха (участка). Правила безопасного пребывания на территории предприятия (цеха, участка). Охрана окружающей среды. Организация производства.	2	устный опрос	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-9, ПК-10, ПК-11

5.4. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование при подготовке отчета по практике. Перечень вопросов приведен в приложении 2.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- проверки отчета по практике на предприятии. Такую проверку осуществляет руководитель практики студента от предприятия;
- проверки отчета по практике в институте. Такую проверку осуществляет руководитель практики студента от института;
- собеседования (устного опроса) по этапам практики на консультациях в установленные дни/часы;
- собеседования (устного опроса) на практических занятиях.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность), своевременная сдача отчета по практике.

Формирование частей плановых компетенций контролируется соответствующими критериями оценивания (пункт 6.3).

Шкала уровня оценки сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации представлена в пункте 6.4.

6.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме защиты отчета по практике и выставлении зачета с оценкой перед комиссией из не менее двух преподавателей.

Выставляемые итоговые оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Оценка выставляется с учетом оценки руководителя практики от предприятия, системы оценивания результатов промежуточной аттестации и критериев выставления оценок (пункт 6.3), результатов текущей аттестации (пункт 6.4) и шкалы оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (пункт 6.5).

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».

6.3. 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
— владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать -план ликвидации аварийных ситуаций; -способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях.
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: использовать средства индивидуальной и коллективной защиты.
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть способами оказания первой помощи.
— способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать -первичные физико-химические основы реализуемого на предприятии метода переработки полимерных материалов; -технологический регламент производства конкретной продукции, получаемой одним из методов переработки полимерных материалов: экструзией, литьем под давлением, термоформованием и т.д.; -технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции; -содержание технологических карт;
	Формирование	Сформированность	Уметь:

	умений	умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	-обосновать выбор исходного сырья в производстве конкретного вида продукции; -обосновать метод переработки исходного сырья в производстве конкретного вида продукции; -обосновать выбор конкретных технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть навыками осуществления не менее двух технологических технологических операций в соответствии с регламентом (технологическими картами) и с использованием основного и вспомогательного оборудования;
— 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);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать -современные источники информации в области производства и переработки полимерных материалов; -источники информации по аналитическим и численным методам описания основного технологического процесса, реализуемого на месте практики (экструзии, литья под давлением и т.д.);
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь -использовать современные информационные технологии при решении вопросов, возникающих в производстве конкретной продукции и подготовке отчета о практике;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть -навыками поиска прикладных программных средств, имеющих отношение к производству конкретной продукции (расчету основного технологического процесса, изготовлению чертежей, обработке экспериментальных данных).
— готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать -нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции (изделий, гранул), действующие на предприятии; -элементы экономического анализа производства конкретного вида продукции;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь -обосновать выбор документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции; -обосновать содержание документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции. -составить смету цеховых затрат при осуществлении отдельных технологических операций производства конкретной продукции;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть -навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции в технологии и переработке полимеров; - навыками работы с нормативными документами на стадии оформления отчета о практике;
— способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры произ-	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, действующие на предприятии, в цехе, на производственном участке;
	Формирование	Сформированность	Уметь:

водственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5);	умений	умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	обосновать действующие на предприятии правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: навыками безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования при выпуске конкретного вида продукции;
— способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать -назначение, основные конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь -обосновать выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции на основе анализа их технической документации;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть первичными навыками по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования;
— способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка; -методы контроля качества сырья и готовой продукции; -нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	представить последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; -представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть -навыками отбора проб не менее одного вида сырья; -навыками отбора проб не менее одного вида продукции; -навыками оценки не менее двух показателей качества исходного сырья; -навыками оценки не менее двух показателей качества готовой продукции; -навыками оценки результатов анализа, включая математическую обработку результатов анализа;
— способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать -виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения; -влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции; -конструкцию, принцип работы и основные технические характеристики используемого оборудования;
	Формирование	Сформированность	Уметь

	умений	умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	-выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса, указанных в технологических картах;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть -навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса (экструзия, литье под давлением и т.д.);

6.4. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации используются на стадии проверки отчета.

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
<p>— владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);</p> <p>— способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);</p> <p>— 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);</p> <p>— готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p> <p>— 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 рабочих мест (ПК-5);</p> <p>— способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);</p> <p>— способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>— способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров техноло-</p>	представление отчета на проверку	в назначенный срок	после назначенного срока	отчет не представлен на проверку
	оценка руководителя практики от предприятия	«отлично» или «хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	содержание отчета	отчет содержит все требуемые разделы с обстоятельной или полной информацией	отчет содержит все требуемые разделы с краткой информацией	ряд разделов отсутствует
	оформление отчета в рамках требований СТО НИ-РХТУ-2014	отсутствие или незначительные замечания	ряд замечаний	многочисленные замечания
	устный опрос по содержанию разделов отчета	демонстрирует полное понимание сущности содержания разделов. На вопросы отвечает уверенно, правильно или частично ошибается.	демонстрирует частичное понимание сущности содержания разделов. На вопросы отвечает неуверенно или ошибается.	демонстрирует отсутствие понимания сущности содержания разделов. На вопросы не отвечает.
	уровень использования основной и дополнительной литературы, помимо технологического регламента	полный список и более	только одну позицию из списка основной литературы	только технологический регламент

гического процесса (ПК-11)				
----------------------------	--	--	--	--

6.5. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

	Показатели оценки (дескрипторы) и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции			
		высокий		пороговый	не сформирована
		оценка «отлично»	оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»	оценка «неудовлетворительно»
Компетенция	<p>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.</p> <p>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.</p> <p>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).</p> <p>4. Уровень использования справочной литературы.</p> <p>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.</p> <p>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.</p> <p>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.</p>	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы.</p> <p>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.</p>	<p>Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.</p>	<p>Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены</p>
<p>— владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);</p> <p>— способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);</p> <p>— готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы</p>	<p>Знать</p> <p>-план ликвидации аварийных ситуаций;</p> <p>-способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>- первичные физико-химические основы реализуемого на предприятии метода переработки полимерных материалов;</p> <p>-технологический регламент производства конкретной продукции, получаемой одним из методов переработки полимерных материалов: экструзией, литьем под давлением, термоформованием и т.д.;</p> <p>-технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции;</p> <p>-содержание технологических карт</p> <p>-современные источники информации в области производства и переработки полимерных материалов;</p> <p>-источники информации по аналитическим и численным методам описания основного технологического процесса, реализуемого на месте практики (экструзии, литья под давлением и т.д.);</p> <p>- нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции (изделий, гранул), действующие на</p>	<p>В отчете обстоятельно освещены все требуемые разделы. Все предложения построены грамотно, язык «профессиональный».</p> <p>Имеются необходимые иллюстрации (технологическая схема, схемы основного оборудования, не менее) с указанием их основных элементов.</p> <p>Отчет оформлен аккуратно и в соответствии с требованиями СТО НИ-РХТУ-2014.</p> <p>Помимо всего списка рекомендуемой литературы, использованы и другие источники информации.</p> <p>Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает все разделы отчета.</p> <p>Речь уверенная, грамотная, «профессиональная».</p> <p>В ответах на все</p>	<p>В отчете полно освещены все требуемые разделы. Все предложения построены грамотно, язык «профессиональный».</p> <p>Имеются необходимые иллюстрации (технологическая схема, схемы основного оборудования, не менее) с указанием их основных элементов.</p> <p>Отчет оформлен аккуратно и в соответствии с требованиями СТО НИ-РХТУ-2014.</p> <p>Использован весь список рекомендуемой литературы.</p> <p>Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает более 70% всех разделов отчета.</p> <p>Речь уверенная, грамотная, «профессиона-</p>	<p>В отчете кратко освещены все требуемые разделы. Ряд предложений построен неграмотно, язык «профессиональный».</p> <p>Отсутствуют необходимые иллюстрации (технологическая схема, схемы основного оборудования). Представленные иллюстрации не имеют каких-либо пояснений.</p> <p>Отчет оформлен с некоторыми отступлениями от требований СТО НИ-РХТУ-2014.</p> <p>Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает 40-70% всех разделов отчета.</p> <p>Речь неуверенная, отдельные предложения построены неграмотно, использует «непрофессиональные» термины (например, ТПА</p>	<p>1. Оценка руководителя практики от предприятия «неудовлетворительно».</p> <p>Студент не допускается до защиты.</p> <p>2. В отчете освещены не все требуемые разделы. Студент не допускается до защиты.</p> <p>3. В отчете кратко освещены все требуемые разделы.</p> <p>Ряд предложений построен неграмотно, язык «профессиональный».</p> <p>Отсутствуют необходимые иллюстрации (технологическая схема, схемы основного оборудования). Представленные иллюстрации не имеют каких-либо</p>

<p>профессиональной деятельности (ПК-2);</p> <p>— готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p> <p>— 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 рабочих мест (ПК-5);</p> <p>— способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);</p> <p>— способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);</p> <p>— способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)</p>	<p>предприятия;</p> <p>-элементы экономического анализа производства конкретного вида продукции</p> <p>-правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, действующие на производственном участке;</p> <p>- назначение, основные конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции</p> <p>- значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка;</p> <p>-методы контроля качества сырья и готовой продукции;</p> <p>-нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции;</p> <p>- виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения;</p> <p>-влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции;</p> <p>-конструкцию, принцип работы и основные технические характеристики используемого оборудования;</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать средства индивидуальной и коллективной защиты.</p> <p>обосновать выбор исходного сырья в производстве конкретного вида продукции;</p> <p>-обосновать метод переработки исходного сырья в производстве конкретного вида продукции;</p> <p>-обосновать выбор конкретных технических средств для изменения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p> <p>-использовать современные информационные технологии при решении вопросов, возникающих в производстве конкретной продукции и подготовке отчета о практике</p> <p>обосновать выбор документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции;</p> <p>-обосновать содержание документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции.</p> <p>-составить смету цеховых затрат при осуществлении отдельных технологических операций производства конкретной продукции</p> <p>обосновать действующие на предприятии правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда;</p>	<p>вопросы студент свободно, уверенно и полно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками.</p> <p>При текущей аттестации достигался высокий уровень сформированности компетенций (п. 6.2).</p> <p>Оценка руководителя практики от предприятия, как правило, не менее «отлично».</p>	<p>нальная».</p> <p>В ответах на вопросы студент допускает незначительные ошибки. Количество правильных ответов (отсутствие ответов) не менее 66%.</p> <p>При текущей аттестации достигался высокий уровень сформированности компетенций (п. 6.2). Оценка руководителя практики от предприятия, как правило, не менее «хорошо».</p>	<p>называет станком).</p> <p>В ответах на вопросы студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний и умений по отдельным разделам отчета. Количество правильных ответов не менее 33%.</p> <p>При текущей аттестации достигался пороговый уровень сформированности компетенций (п. 6.2). Оценка руководителя практики от предприятия не менее «удовлетворительно».</p>	<p>пояснений. Отчет оформлен с рядом отступлений от требований СТО НИ-РХТУ-2014. Доклад на защите в пределах не более 10 минут охватывает менее 40% всех разделов отчета. Речь неуверенная, отдельные предложения построены неграмотно, использует «непрофессиональные» термины (например, ТПА называет станком).</p> <p>.При защите отчета студент демонстрирует непонимание задаваемого вопроса. Проявляет отсутствие знаний и умений по всем разделам отчета. Количество правильных ответов не менее 33%.</p> <p>При текущей аттестации достигался пороговый уровень сформированности компетенций (п. 6.2).</p>
---	--	--	---	---	--

	<p>обосновать выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции на основе анализа их технической документации</p> <ul style="list-style-type: none"> - представить последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; -представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; <p>выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса, указанных в технологических картах</p> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами оказания первой помощи - навыками осуществления не менее двух технологических операций в соответствии с регламентом (технологическими картами) и с использованием основного и вспомогательного оборудования - навыками поиска прикладных программных средств, имеющих отношение к производству конкретной продукции (расчету основного технологического процесса, изготовлению чертежей, обработке экспериментальных данных - навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции в технологии и переработке полимеров; - навыками работы с нормативными документами на стадии оформления отчета о практике. <p>навыками безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования при выпуске конкретного вида продукции</p> <p>первичными навыками по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками отбора проб не менее одного вида сырья; -навыками отбора проб не менее одного вида продукции; -навыками оценки не менее двух показателей качества исходного сырья; -навыками оценки не менее двух показателей качества готовой продукции; -навыками оценки результатов анализа, включая математическую обработку результатов анализа <p>навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса (экструзия, литье под давлением и т.д.)</p>				
--	--	--	--	--	--

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. Итоговый зачет (экзамен) 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 пассивными формами обучения, когда студент слушает и смотрит, и активными формами обучения, когда студент пишет отчет по практике и отвечает на вопросы. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм обучения. В первом случае это реализуется путем оценивания отчета самим автором, во втором случае – присутствующими на защите студентами. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. Конкретно это проявляется в сборе информации в среде Интернет и подготовке презентаций. При этом важным является стимулирование студента к собственной оценке правдивости и значимости полученной информации, т.е. развитие инновационно-информационных интерактивных форм обучения.

7.2. Отчет по практике. Подготовка и защита отчета

Отчет по практике. Отчет по практике является специфической формой письменной работы, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные за время изучения базовых и профильных учебных дисциплин и прохождения практики. Для выпускающей кафедры отчеты обучающихся по практикам позволяют создавать механизмы обратной связи, для внесения корректив в учебный и научный процессы.

Подготовка и проверка отчета

Материал для отчета студент собирает в период практики. На завершающем этапе практики студент составляет письменный отчет. Отчет составляется индивидуально каждым обучающимся и является основным документом, характеризующим его работу во время практики.

Отчет по практике на первом этапе представляется на проверку руководителю практики от предприятия, а после завершения практики – руководителю практики от института в установленный срок.

Требования к содержанию отчета по практике

Отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- лист задания на практику;
- содержание;
- введение (пункт 1 табл. в разделе 5.3);
- характеристика исходного сырья (пункт 2 табл. в разделе 5.3);
- характеристика исходного сырья (пункт 2 табл. в разделе 5.3);
- физико-химические основы реализуемого метода переработки полимерных материалов (пункт 3 табл. в разделе 5.3);

- доставка, разгрузка, складирование, внутривозовое и внутрицеховое транспортирование сырья (пункт 4 табл. в разделе 5.3);
 - входной контроль качества сырья (пункт 5 табл. в разделе 5.3, кроме личного участия);
 - подготовки сырья (пункт 6 табл. в разделе 5.3, кроме личного участия);
 - формование изделий и текущий контроль качества получаемой продукции (пункт 7 табл. в разделе 5.3, кроме личного участия);
 - контроль качества готовой продукции (пункт 8 табл. в разделе 5.3, кроме личного участия);
 - упаковка продукции, складирование и транспортирование (пункт 9 табл. в разделе 5.3);
 - основное технологическое оборудование цеха/участка (пункт 10 табл. в разделе 5.3);
 - технологическая оснастка цеха/участка (пункт 11 табл. в разделе 5.3);
 - правила безопасного пребывания на территории предприятия/цеха/ участка. Охрана окружающей среды (пункт 12 табл. в разделе 5.3);
 - организация производства (пункт 13 табл. в разделе 5.3);
 - личное участие в производственном процессе:
 - участие в процедуре отбора проб сырья и личное участие в процедуре оценки его качества;
 - участие в реализации отдельных операций на стадии подготовки сырья;
 - исполнение функций рабочего: выставление требуемых параметров переработки (согласно технологическим картам), загрузка сырья, запуск оборудования (по возможности), контроль технологических параметров переработки, выполнение других функций (снятие изделий, удаление облоя и т.д.), контроль качества готовой продукции согласно нормативно-технической документации;
 - участие в процедуре отбора проб готовой продукции и личное участие в процедуре оценки ее качества;
 - заключение (перечень полученных новых знаний, умений и навыков или перечень знаний, умений и навыков, получивших развитие);
 - список использованных источников;
 - приложения (схемы или чертежи оборудования, оснастки, проспекты и т.д., при необходимости).
- Объем отчета в зависимости от степени проработки вопросов задания может составлять 30-50 с и определяется обучающимся самостоятельно.

Требования к оформлению отчета

Отчет оформляется в рамках требований документа СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ. СТО НИ РХТУ-2014.: Студенческие текстовые документы [Текст]: общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т (филиал)).

Срок сдачи отчета.

Отчет о прохождении практики предоставляется в течение недели после окончания практики, оценка входит в результаты промежуточной аттестации в 8 семестре.

Обучающийся, не выполнивший программу практики или получивший отрицательную оценку, направляется для прохождения практики повторно в индивидуальном порядке, либо представляется к отчислению.

Условия допуска к защите отчета и дата защиты

Основанием для допуска к защите являются положительный отзыв руководителя практики от предприятия, полностью оформленный и проверенный отчет руководителем практики от института.

Дата и время защиты устанавливается руководителем практики от ВУЗа.

Состав комиссии на защите отчета

Отчет защищается перед комиссией в составе руководителя практики от института и, по возможности, руководителя практики от предприятия.

Отчет защищается в присутствии других студентов группы, лучше и студентов младших курсов.

Форма защиты отчета

Защита отчета проводится в форме доклада-презентации обучающегося.

Процедура защиты и выставление оценки

Процедура защиты: краткий доклад по результатам практики (не более 10 мин), оглашение отзыва руководителя практики со стороны предприятия, вопросы, ответы, обсуждение/дискуссия.

Приветствуется оценивание отчета со стороны студентов с обоснованием выставляемых ими оценки. Приветствуется самооценка отчета по практике с ее обоснованием. Конечную оценку ставит руководитель практики от института:

Защита отчета оценивается **зачетом с оценкой**. При постановке оценки учитываются содержание и качество оформления отчета, достижение целей и задач практики, учебная и трудовая дисциплина, сроки представления отчета к защите, доклад студента и ответы на вопросы, оценка отчета и деятельности студента в период практики руководителем практики от предприятия.

Оценка объявляется студенту в день защиты отчета.

7.3. Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа обучающихся (СРО) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРО 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 обучающегося самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у обучающихся самостоятельности. Самостоятельная работа обучающихся 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.

Обучающимся следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов прохождения практики и защиты отчета;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения;
- использовать при подготовке отчета основную и дополнительную литературу, нормативные документы вуза, определяемые руководителем практики от института, технологический регламент на предприятии, источники информации в сети Интернет.

Перед прохождением практики обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы практики;
- с целями и задачами практики, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по практике, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с графиком прохождения практики, расписанием консультаций руководителя практики от ВУЗа.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает работу при сборе материала в рамках тематики разделов дисциплины, составлении отчета по практике; поиск информации в Интернет; подготовку к защите отчета.

7.4. Методические рекомендации для руководителей практики от института и предприятия

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, руководитель практики должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным и интерактивным. 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 руководителя практики 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). Руководитель практики должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а руководителям практики достичь высоких результатов в обучении. Это достигается, в частности, в рамках посещений руководителем практики от института баз практики и бесед с руководителями практики студентов от предприятия.

7. Важнейшей задачей руководителей практики, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практи-

ческой основы для изучения профильных дисциплин. В этой связи большое значение приобретает процедура выдачи задания на практику и первый контакт студента с руководителем практики от предприятия.

8. 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 руководителей практики и студента.

Отчет по практике. Подготовка и защита отчета

Содержание отчета, порядок его подготовки, согласования и процедура защиты указаны в пункте 7.2.

Отзыв руководителя практики от предприятия

При прохождении практики на предприятии предварительная оценка ее итогов производится непосредственно на предприятии, лицом, осуществляющим руководство практикой от данного предприятия (руководителем практики от предприятия).

Руководитель практики от предприятия проверяет отчет по технологической практике на предмет его соответствия рабочей программе дисциплины, полноте и правильности описаний и оценок обязательных разделов, использованию достаточного количества источников информации, языку изложения.

Руководитель по практике от предприятия дает оценку работе практиканта и его отчету в письменном отзыве, который прилагается к отчету, представляемому на кафедру. В отзыве отмечается самостоятельность и инициативность, проявленная обучающимся во время практики, соблюдение трудовой дисциплины, заинтересованность, степень усвоения ими полученной информации, а также отсутствие замечаний по оформлению и содержанию отчета по практике. Отзыв завершается выставлением оценки (например, «деятельность обучающегося ФИО в период прохождения технологической практики и уровень подготовленности им отчета по практике заслуживает оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»). Оценка руководителя от предприятия (организации) учитывается при выставлении зачета с оценкой.

Устный вид контроля результатов обучения

При защите отчета используется устный вид контроля результатов освоения компетенций при прохождении технологической практики. **Устный опрос (УО)** позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, 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 с обучающимися. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: 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 практики и при подготовке к защите отчета. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование на защите отчета может стимулировать учебную деятельность обучающегося в дальнейшем.

Презентация

Защита отчета по практике проходит в режиме презентации. Для нужд компьютерной презентации необходимы компьютер, переносной экран и проектор.

7.5. Методические указания для студентов

Технологическая практика студента предполагает самостоятельное изучение действующего производства, оборудования, методов и средств контроля производства, проработку вопросов безопасности жизнедеятельности, подготовку к защите отчета, сбор материалов для курсового проекта и курсовой работы.

Технологическая практика – одна из дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по профилю Технология и переработка полимеров.

Общие указания

Перед изучением этой дисциплины, обучающемуся необходимо до прибытия на предприятие ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- ознакомиться с рекомендуемой литературой по соответствующей тематике;
- ознакомиться с графиком консультаций руководителя практики от института;
- получить от руководителя индивидуальное задание на практику.

По прибытии на предприятие необходимо пройти инструктаж по охране труда, включая технику безопасности, познакомиться со своим руководителем практики от предприятия.

Примечание: согласно Трудовому Кодексу РФ от 31.12.2001, №197-ФЗ, понятие «техника безопасности» трактуется как «система безопасных методов и приемов работ» и является составной частью понятия «Охрана труда».

В период прохождения практики обучающийся обязан строго соблюдать:

- правила внутреннего распорядка на предприятии;
- правила безопасного пребывания на территории предприятия;
- правила безопасного пребывания в цехе/на участке;
- правила техники безопасности (правила безопасного проведения работ) при выполнении каких-либо работ.

В период прохождения практики обучающийся обязан:

- собирать информацию на предприятии в соответствии с программой практики;
- провести поиск других информационных источников по тематике практики;
- переработать собранную информацию и оформить ее в должном образом в форме оформленного отчета по практике;
- представить отчет на проверку своему руководителю практики от предприятия;
- получить от него отзыв о своей деятельности в период практики с указанием оценки подготовленного отчета («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

Практика завершается защитой отчета перед комиссией в составе руководителя практики от института, преподавателя кафедры и, по возможности, руководителя практики от предприятия.

При выставлении оценки учитываются следующие показатели:

- содержание и качество оформления отчета;
- ответы на вопросы по всем разделам практики;
- характеристика работы обучающегося руководителем практики от предприятия и от института.

Отчет по практике. Подготовка и защита отчета по практике

Содержание отчета, порядок его подготовки, согласования и процедура защиты указаны в пункте 7.2.

По работе с литературой

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы по дисциплине – 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 отчета по практике и т.д., подготовка к семинарскому занятию, написание курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

При организации СРО 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 обучающемуся, 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 обучающегося, 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».

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания источника информации (книги, статьи из научного журнала, статьи с сайта и т.д.). Целью является не переписывание источника, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Обязательно указывать выходные данные источника (авторы, название, издательство и т.д.). 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.

Презентация

Защита отчета по практике проходит в режиме презентации.

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 руководителем практики от института и репетиция доклада.

Целесообразно согласовать презентацию с руководителем практики от предприятия.

Общие требования к презентации: презентация должна содержать титульный и конечный слайды. Структура презентации включает план, основную и резюмирующую части. Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим. Слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк). Наряду с сопровождающим текстом, необходимо использовать графический материал (рисунки, фотографии, схемы), что позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад. Презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффективность представления доклада, но акцент только на анимацию недопустим, т.к. злоупотребление ею может привести к потере контакта со слушателями. Время выступления должно быть соотносено с количеством слайдов из расчёта, что презентация из 10–15 слайдов требует для выступления около 7–10 минут.

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:

- 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.

При необходимости, практика проводится в стенах института.

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 Производство изделий из полимерных материалов: Учеб. пособие /Крыжановский В.К., Кербер М.Л., Бурлов В.В., Паниматченко А.Д. – Под ред. Крыжановского В.К. – СПб.: Профессия, 2008. – 464 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2 Технология полимерных материалов: учеб. пособие для вузов /А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др. – Под ред. В.К. Крыжановского. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-3 Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халиулин, В.А. Бунаков. – Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-4 Студенческие текстовые документы [Текст]: общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал). (СТО НИ РХТУ-2014)	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1 Крыжановский, В.К. Пластмассовые детали технических устройств (выбор материала, конструирование, расчет) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НОТ, 2013. — 456 с.	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/35863	Да
Д-2 Мартин Дж.М., Смит У.К. Производство и применение резинотехнических изделий; под ред. Красовского В.Н.– СПб: Профессия, 2006. – 480 с.		Да
Д-3 Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка: Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016. – 56 с.		Да
Д-4.Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев А.А. мл., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В. Новомосковск, 2010. – 76 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-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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/> .
5. ТехЛит библиотека. ГОСТы, СанПины, СНИПы и т.д. [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://http://www.tehlit.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения практических занятий семинарского типа, практических занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Института. Имеются 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 групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, меловая доска Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, меловая доска Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1,8 ГГц с оперативной памятью 2 Гбайт и памятью на жестком диске 200 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный	приспособлено
Выездная практика проводится на базе профильных организаций	Материально-техническое оснащение практики определяется местом ее прохождения и поставленными руководителем практики конкретными заданиями.	

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия

Office<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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
«Технологическая практика»**

1. Общая трудоемкость 6 з.е. / 216 ак. ч.

Дневная форма обучения: контактная работа 8 ч., в т.ч. консультации 8 ч, самостоятельная работа 208 ч. Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой. Дисциплина изучается в 7 и 8 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б2.В.02(П) – «Технологическая практика» относится к вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Является обязательной для освоения в 6 семестре. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения дисциплин: Прикладная информатика, Инженерная графика, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Электротехника и промышленная электроника, Экология, Безопасность жизнедеятельности, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Прикладная механика, Основы экономики и управления производством, Химия полимеров, Физика полимеров, Теоретические основы переработки полимеров, Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Технологическая практика проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплинам общепрофессиональной и профессиональной направленности в рамках профиля Технология и переработка полимеров, развития (приобретения) знаний, умений и навыков в производстве изделий одним из методов переработки полимерных материалов (экструзией, литьем под давлением, прессованием и т.д.).

В процессе прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся должен частично овладеть следующими компетенциями:

- 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 (ПК-2);
- готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);
- 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 рабочих мест (ПК-5);
- 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)

Задачами производственной практики являются:

- закрепление и углубление знаний по дисциплинам общепрофессионального цикла и цикла специальных дисциплин профиля подготовки путем практического изучения технологических процессов, оборудования, средств механизации и автоматизации производства;
- приобретение знаний об организации охраны труда на производственных участках;
- приобретение знаний по реализации мероприятий по защите персонала предприятий и населения при возникновении различных аварийных ситуаций или катастроф;
- приобретение информации и структуре предприятия, о роли и месте производства в регионе и стране в целом;
- ознакомление с производственными лабораториями (цеховая и/или заводская лаборатория);
- изучение организации труда, в том числе прав и обязанностей ИТР цеха и участка;
- развитие умений работы в коллективе;

- развитие знаний, умений и навыков при работе с технологической нормативно-технической документацией;
- развитие знаний, умений и навыков при выполнении технологических операций путем дублирования действий оператора экструдера, литейщика изделий из пластмасс, прессовщика и т.д.;
- формирование и развитие умений творчески решать возникающие производственно-технические задачи;
- развитие навыков работы в команде при решении технических задач;
- развитие навыков самостоятельной работы, сравнительного анализа используемых и известных передовых технологий в отрасли;
- развитие знаний, умений и навыков написания отчета как формы технического документа.

Важной составляющей технологической практики является сбор материала для составления отчета по практике под контролем руководителя практики от предприятия и для последующего выполнения курсового проекта по дисциплине «Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров» и выполнения курсовой работы по одной из дисциплин: «Основы конструирования изделий и прессовой оснастки», «Основы конструирования изделий и литейной оснастки», «Основы конструирования изделий и экструзионной оснастки».

4. Содержание дисциплины

Общая характеристика предприятия и цеха (участка). Характеристика готовой продукции и исходного сырья. Физико-химические основы реализуемого метода переработки полимерных материалов. Доставка, разгрузка, складирование, внутризаводское и внутрицеховое транспортирование сырья. Входной контроль качества сырья. Подготовка сырья. Формование изделий и текущий контроль качества получаемой продукции. Контроль качества готовой продукции. Упаковка продукции, складирование и транспортирование. Основное технологическое оборудование цеха (участка). Технологическая оснастка цеха (участка). Правила безопасного пребывания на территории предприятия (цеха, участка). Охрана окружающей среды. Организация производства

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения (частью компетенций):

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6	Владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> -план ликвидации аварийных ситуаций; -способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать средства индивидуальной и коллективной защиты. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> способами оказания первой помощи
ПК-1	Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> -первичные физико-химические основы реализуемого на предприятии метода переработки полимерных материалов; -технологический регламент производства конкретной продукции, получаемой одним из методов переработки полимерных материалов: экструзией, литьем под давлением, термоформованием и т.д.; -технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции; -содержание технологических карт <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обосновать выбор исходного сырья в производстве конкретного вида продукции; -обосновать метод переработки исходного сырья в производстве конкретного вида продукции; -обосновать выбор конкретных технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

		<p>Владеть навыками осуществления не менее двух технологических технологических операций в соответствии с регламентом (технологическими картами) и с использованием основного и вспомогательного оборудования</p>
ПК-2	<p>Готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности</p>	<p>Знать -современные источники информации в области производства и переработки полимерных материалов; -источники информации по аналитическим и численным методам описания основного технологического процесса, реализуемого на месте практики (экструзии, литья под давлением и т.д.); Уметь -использовать современные информационные технологии при решении вопросов, возникающих в производстве конкретной продукции и подготовке отчета о практике Владеть -навыками поиска прикладных программных средств, имеющих отношение к производству конкретной продукции (расчету основного технологического процесса, изготовлению чертежей, обработки экспериментальных данных).</p>
ПК-3	<p>готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности</p>	<p>Знать -нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции (изделий, гранул), действующие на предприятии; -элементы экономического анализа производства конкретного вида продукции Уметь -обосновать выбор документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции; -обосновать содержание документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции. -составить смету цеховых затрат при осуществлении отдельных технологических операций производства конкретной продукции Владеть -навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции в технологии и переработке полимеров; -навыками работы с нормативными документами на стадии оформления отчета о практике.</p>
ПК-5	<p>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 рабочих мест</p>	<p>Знать: -правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, действующие на предприятии, в цехе, на производственном участке; Уметь: обосновать действующие на предприятии правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; Владеть: навыками безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования при выпуске конкретного вида продукции</p>
ПК-9	<p>способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</p>	<p>Знать -назначение, основные конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции Уметь -обосновать выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции на</p>

		основе анализа их технической документации Владеть первичными навыками по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Знать: -значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка; -методы контроля качества сырья и готовой продукции; -нормативно-техническую документацию, используемую на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции; Уметь -представить последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества; -представить последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества; Владеть -навыками отбора проб не менее одного вида сырья; -навыками отбора проб не менее одного вида продукции; -навыками оценки не менее двух показателей качества исходного сырья; -навыками оценки не менее двух показателей качества готовой продукции; -навыками оценки результатов анализа, включая математическую обработку результатов анализа
ПК-11	Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Знать -виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения; -влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции; -конструкцию, принцип работы и основные технические характеристики используемого оборудования; Уметь -выявлять отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса, указанных в технологических картах Владеть -навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса (экструзия, литье под давлением и т.д.)

Приложение 2

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации

При этом используются следующие вопросы

Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных (ОПК-6).

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 рабочих мест (ПК-5). Оказание первой помощи

1. Общие правила безопасного пребывания на предприятии, в цехе/на участке.
2. Какие правила безопасности действуют на предприятии, в цехе/на участке?

3. Обоснуйте необходимость соблюдения правил безопасности, действующих на предприятии, в цехе/на участке.
4. Вы овладели какими-либо правилами безопасной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования? Если да, то, какими?
5. Содержание плана ликвидации возможных аварий на предприятии.
6. Способы эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях.
7. Потенциальные опасности при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования.
8. Правила пожарной безопасности и производственной санитарии в цехе/на участке.
9. Реализуемые на предприятии (в цехе, на участке) нормы охраны труда.
10. Мероприятия по охране окружающей среды, реализуемые на предприятии.
11. Правила безопасной эксплуатации основного оборудования.
12. Правила безопасной эксплуатации вспомогательного оборудования.
13. Санитарное состояние воздуха: возможные источники газообразных вредных веществ в атмосферный воздух, возможные источники порошкообразных веществ, меры безопасности, первая помощь при отравлениях газообразными вредными веществами.
14. Электробезопасность: общие сведения, вредное воздействие на организм человека, меры безопасности, меры первой помощи.
15. Статическое электричество (сущность понятия, источники возникновения, способы предотвращения, меры безопасности).
16. Шум: сущность понятия «шум», источники шума, вредное воздействие на организм человека, способы снижения шума, меры безопасности.
17. Вибрации: сущность понятия «вибрация», вредное воздействие на организм человека, способы предотвращения, меры безопасности.
18. Освещение (общие сведения, меры безопасности, стробоскопический эффект).
19. Термические ожоги: классификация, меры безопасности, первая помощь.
20. Ушибы: примеры возможного травмирования, сущность понятий «гематома» и «синяк», меры безопасности, первая помощь.
21. Симптомы внутреннего кровоизлияния при ушибах и меры первой помощи. Первая помощь при вывихах суставов.
22. Защемление рук: примеры возможного травмирования, меры безопасности, первая помощь при кратковременном защемлении рук без дробления костей, первая помощь при длительном защемлении рук без дробления костей, отличие порядка наложения жгута при защемлении руки от порядка наложения жгута при артериальном кровотечении из руки.
23. Различия в артериальном и венозном кровотечениях. Останов сильного венозного кровотечения. Время наступления смерти при сильном артериальном кровотечении. Способы останова сильного артериального кровотечения (перечислить).
24. Сущность понятий «закрытый перелом», «открытый перелом» и их сравнительная характеристика. Основные меры первой помощи при переломах костей. Транспортирование пострадавших с переломами руки, ноги и позвоночника. Общие правила шинирования травмированных конечностей.
25. Травмирование головы: причины, симптомы травмирования черепа, меры первой помощи при травмировании черепа, челюстей и костей носа, транспортирование пострадавших с ранениями головы.
26. Шок: причины, симптомы, меры первой помощи (кратко). Останов сильного кровотечения из голени человека пальцевым прижатием подколенной артерии к кости.
27. Меры первой помощи при микротравмах: порезы и ссадины, укол гвоздём или шилом, ожоги I и II степени, малые ушибы, попадание в глаза масла, кислоты, щелочи.
28. Время наступления фактической смерти после остановки сердца. Непрямой массаж сердца.
29. Время наступления смерти после остановки дыхания. Способы осуществления искусственного дыхания.

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)

30. В чем сущность реализуемого на предприятии метода переработки полимерных материалов (в рамках Вашего задания на практику)?
31. Содержание технологического регламента производства конкретной продукции, получаемой одним из методов переработки полимерных материалов: экструзией, литьем под давлением, термоформованием и т.д.
32. Технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и конкретной продукции.
33. Содержание технологических карт.
34. Обоснуйте выбор исходного сырья в производстве конкретного вида продукции.
35. Обоснуйте метод переработки исходного сырья в производстве конкретного вида продукции.

36. Обоснуйте выбор конкретных технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.
37. Овладели ли Вы какими-либо навыками осуществления не менее двух технологических технологических операций в соответствии с регламентом (технологическими картами) и с использованием основного и вспомогательного оборудования? Если да, то какими?

Готовность 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)

38. Назовите современные источники информации в области производства и переработки полимерных материалов.
39. Назовите источники информации по аналитическим и численным методам описания основного технологического процесса, реализуемого на месте практики (экструзии, литья под давлением и т.д.).
40. В чем проявилось Ваше умение использовать современные информационные технологии при решении вопросов, возникающих в производстве конкретной продукции и подготовке отчета по практике.
41. Вы проводили поиск прикладных программных средств, имеющих отношение к производству конкретной продукции (расчету основного технологического процесса, изготовлению чертежей, обработке экспериментальных данных)?

Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)

42. Назовите нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции (изделий, гранул), действующие на предприятии.
43. Приведите элементы экономического анализа производства конкретного вида продукции.
44. Обоснуйте выбор документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции;
45. Обоснуйте содержание документов по качеству, стандартизации и сертификации конкретной продукции.
46. Обоснуйте наличие определенных статей в смете цеховых затрат при осуществлении отдельных технологических операций производства конкретной продукции.
47. Вы овладели какими-либо навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции в технологии и переработке полимеров. Если да, то, какими?
48. Вы овладели какими-либо навыками работы с нормативными документами на стадии оформления отчета о практике. Если да, то, какими?

Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)

49. Назначение, основные конструктивные особенности и перечень технических характеристик основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции.
50. Обоснуйте выбор основного и вспомогательного оборудования, используемого при выпуске конкретной продукции на основе анализа их технической документации.
51. Содержание заявок на приобретение и ремонт оборудования. Вы не пытались составить заявки на приобретение и ремонт оборудования?

Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10)

52. Определите значимость стадий входного контроля качества исходного сырья и готовой продукции для нормального функционирования предприятия, цеха, участка.
53. Какие методы контроля качества сырья и готовой продукции используются на предприятии.
54. Какая нормативно-техническая документация, используется на стадиях входного контроля качества сырья и готовой продукции?
55. Опишите возможные последствия применения сырья, не отвечающего требуемым показателям качества.
56. Опишите возможные последствия эксплуатации готовой продукции с отклонениями от требуемых показателей качества.
57. Вы пробовали отбирать пробы исходного сырья?
58. Вы пробовали отбирать пробы готовой продукции?
59. Вы определяли качество исходного сырья каким-либо методом?
60. Вы определяли качество готовой продукции каким-либо методом?

Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)

61. Виды брака в производстве конкретной продукции, их причины и способы устранения.
62. Влияние технологических параметров переработки на качество конкретной продукции.
63. Конструкция, принцип работы и основные технические характеристики используемого оборудования.

64. При выполнении определенных работ Вы выявили ли какие-либо отклонения от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса, указанных в технологических карта? Как определяются эти отклонения?
65. Вы принимали участие в устранении отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования и параметров соответствующего технологического процесса?

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Технологическая практика»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки *18.03.01 «Химическая технология»*

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в учебно-методическом и информационном обеспечении:

В п.8.1 а) основная литература внесено учебное пособие:

а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Организация и проектирование предприятий переработки пластмасс. 2-е издание. Учеб. Пособие / Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. – СПб.: Профессия, 2018. – 384с	Библиотека НИ РХТУ	Да

3. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.

В раздел «Программное обеспечение»: операционная система MSWindows бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Составители (разработчики) рабочей программы  /Алексеев А.А./

Руководитель ОПОП  /Алексеев А.А./

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ  /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета  Стекольников А.Ю.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Новомосковского института
РХТУ им. Д.И. Менделеева

Земляков Ю.Д.

«31» 08 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Практика по получению первичных профессиональных умений и
навыков, в том числе первичных умений и навыков
научно-исследовательской работы»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки

«Технология и переработка полимеров»

Форма обучения

заочная

Новомосковск - 2017 г.

Содержание

1	Общие положения	4
	Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы	4
	Область применения программы	4
2	Цель освоения учебной дисциплины	4
3	Место учебной дисциплины в структуре ОПОП	5
4	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	5
5	Структура и содержание дисциплины	8
	5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	8
	5.2 Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции	9
	5.3 Содержание дисциплины	9
	5.4 Тематический план практических занятий	11
	5.5 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. Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине	12
	6.2 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации	16
	6.3 Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)	17
7	Методические указания по освоению дисциплины	21
	7.1 Образовательные технологии	21
	7.2 Занятия семинарского типа	21
	7.3 Практические занятия лабораторного типа	21
	7.4 Самостоятельная работа студента.....	22
	7.5 Методические рекомендации для преподавателей.....	22
	7.6 Методические указания для студентов	24
	7.7 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	26
8	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	27
	8.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины ...	27
	8.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы	28
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	30
	Приложение 2. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации	35

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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).

1.2. Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность Технология и переработка полимеров (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 ЦЕЛИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью практики по получению первичных профессиональных умений и навыков является приобретение обучающимися первичных умений и навыков в области получения полимерных материалов, их переработки и испытаний получаемых изделий.

В процессе прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся должен частично овладеть следующими компетенциями:

– способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

– 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);

– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

–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 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)

Задачи практики:

- адаптация в коллективе кафедры;
- ознакомление обучающихся с историей НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных ранее при изучении естественнонаучных дисциплин;
- формирование знаний правил безопасного пребывания на территории кафедры, норм охраны труда, производственной санитарии и мер противопожарной безопасности;
- формирование умений оказать первую помощь;
- формирование первичных представлений о химической структуре полимеров;
- ознакомление обучающихся с типами полимеров, полимерных материалов, историей их создания, свойствами, способами получения и переработки в изделия;
- формирование первичных знаний, умений и навыков исследования полимеров и материалов на их основе;
- приобретение первичных знаний, умений и навыков работы с нормативно-технической документацией, научно-технической литературой, патентной информацией и электронными ресурсами в области создания, исследования, производства и переработки полимерных материалов.
- ознакомление обучающихся с достижениями кафедры в области создания и переработки полимерных материалов.
- ознакомление обучающихся с основными видами конструкционных материалов.

Способы проведения практики: стационарная; выездная.

Стационарная практика проводится на базе кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Выездная практика проводится на базе профильных организаций.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б2.В.01(У) – «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» реализуется в рамках вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Прикладная информатика, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Электротехника и промышленная электроника, Экология, Химия полимеров. Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Прохождение практики направлено на формирование следующих итоговых компетенций (или их частей):

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные вехи истории Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева и профиля подготовки специалистов в области производства и переработки полимерных материалов; -структуру управления в институте РХТУ и на кафедре; -основные должностные обязанности руководителей института, факультета и сотрудников кафедры, обязанности обучающегося; -правила внутреннего распорядка в институте и на кафедре; -территориальное расположение руководителей института и факультета, территорию кафедры; -научные направления работы кафедры в области химической и физической модификации полимеров; -общие правила безопасности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные

		<p>и культурные различия в общении со студентами группы и института в целом;</p> <p>-оказать первую помощь пострадавшему на кафедре при постановке экспериментальных работ по синтезу полимеров, получению полимерных материалов и изделий из них;</p> <p>Владеть:</p> <p>-культурой поведения в институте и на территории кафедры;</p> <p>-культурой общения с сотрудниками института и кафедры;</p> <p>-навыками выполнения своих обязанностей при постановке эксперимента силами двух и более студентов;</p>
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать:</p> <p>-цели и задачи практики, пути их достижения и решения;</p> <p>-источники информации по технологии и переработки полимерных материалов на бумажном носителе;</p> <p>-сущность понятий «тезисы доклада», «научная статья», «патент», «реферат»;</p> <p>Уметь:</p> <p>-пользоваться каталогами в библиотеке института;</p> <p>-работать с РЖ «Химия»;</p> <p>Владеть:</p> <p>-навыками поиска информации по синтезу, структуре и свойствам полимеров и полимерных материалов;</p>
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <p>-закон сохранения массы, закон сохранения энергии, закон постоянства состава, закон кратных соотношений, закон Авогадро, объединенный газовый закон, уравнение Менделеева-Клапейрона, третий закон Ньютона, закон Гука, закон Паскаля, второй закон термодинамики;</p> <p>Уметь:</p> <p>-определить действие того или иного закона при выполнении практических работ;</p> <p>Владеть:</p> <p>-навыками использования основных законов химии и физики при написании уравнений синтеза полимеров, при определении и расчете физико-механических свойств полимерных материалов;</p>
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:</p> <p>-природу химических связей в наиболее крупнотоннажных мономерных;</p> <p>-природу химических связей в наиболее крупнотоннажных полимерах;</p> <p>Уметь:</p> <p>-использовать первичные знания о строении мономеров для понимания основных направлений химических процессов при синтезе полимеров и олигомеров;</p> <p>-использовать первичные знания о строении полимеров для понимания основных направлений химических процессов при сшивании их макромолекул;</p> <p>-использовать первичные знания о строении мономеров для понимания возможных направлений химической модификации полимеров;</p> <p>Владеть:</p> <p>-навыками применения знаний о природе химических связей в мономерных при синтезе полимеров и олигомеров;</p> <p>-навыками применения знаний о природе химических связей в полимерах (олигомерах) при сшивании их макромолекул;</p>
ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как	<p>Знать:</p> <p>-основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в рамках программы практики;</p> <p>Уметь:</p> <p>-работать с источниками информации в рамках программы практики;</p> <p>Владеть:</p> <p>-навыками получения, хранения и обработки информации в рамках подготовки итогового отчета по практике;</p>

	средством управления информацией	
ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -технические средства для контроля технологических процессов и управления ими на примерах синтеза полимеров и получения материалов на их основе; -технические средства для контроля качества исходного сырья и готовой продукции в технологии полимеров и материалов на их основе; -свойства полимерных материалов; -правила безопасности при осуществлении технологических процессов на этапах практики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обосновать необходимость контроля качества сырья и готовой продукции в технологии полимеров и материалов на их основе; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -первичными навыками контроля качества сырья и готовой продукции в производстве полимеров и материалов на их основе; -первичными навыками осуществления технологических процессов синтеза полимеров и процессов получения материалов на их основе; -первичными навыками определения свойств полимеров и материалов на их основе;
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	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -электронную базу данных кафедры по профилю подготовки бакалавров Технология и переработка полимерных; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работать с электронным вариантом реферативного журнала Химия (на кафедре); <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками обработки информации в формате «Сравнить свойства ряда полимерных материалов» на сайте РУСПЛАСТ; -навыками компьютерной обработки информации, получаемой при растяжении стандартных образцов на машине ZE-400.
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -понятие «нормативный документ на метод испытаний», и его виды и содержание; -понятие «нормативный документ по качеству», его виды и содержание; -значимость стандартизации при оценке качества исходного сырья и готовой продукции в технологии полимеров и полимерных материалов; -значимость сертификации в технологии полимеров и полимерных материалов; -элементы экономического анализа в практической деятельности на примерах технологии полимеров полимерных материалов в лабораторных условиях или в реальных условиях; <p>Уметь:</p>

		<p>-ориентировочно оценить затраты на постановку отдельных экспериментов в рамках практики;</p> <p>Владеть:</p> <p>-первичными навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции в производстве полимеров, полимерных материалов и изделий из них;</p> <p>-навыками работы с нормативными документами на примере оформления результатов практики в рамках требований СТО НИ-РХТУ-2014;</p>
ПК-16	<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</p>	<p>Знать:</p> <p>-понятие «эксперимент» и основные этапы его постановки в технологии полимерных материалов;</p> <p>Уметь:</p> <p>-обрабатывать результаты эксперимента и оценивать погрешности;</p> <p>Владеть:</p> <p>-первичными навыками постановки химического эксперимента по синтезу полимеров;</p> <p>-первичными навыками постановки физического эксперимента по исследованию свойств полимеров и полимерных материалов;</p>
ПК-18	<p>готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <p>-основные типы конструкционных материалов и области их применения (железо, сталь, алюминий, медь сплавы алюминия, сплавы меди, древесина, пластмассы);</p> <p>-пути регулирования свойств железа, алюминия и меди;</p> <p>-основные виды полимерных материалов и области их применения;</p> <p>-основные свойства пластмасс и резин;</p> <p>-основные свойства лакокрасочных материалов;</p> <p>-основные методы производства изделий из полимерных материалов;</p> <p>-токсические, пожаро- и взрывОПОпасные свойства веществ, используемых при решении задач на этапах практики;</p> <p>Уметь:</p> <p>-сравнить основные свойства конструкционных материалов различных типов и определить основные области их применения;</p> <p>-сравнить свойства полимерных материалов и определить основные области их применения;</p> <p>Владеть:</p> <p>-первичными навыками идентификации полимерных и неполимерных материалов;</p> <p>-первичными навыками получения полимерных материалов;</p> <p>-первичным пониманием фразы «состав-свойство» в технологии полимеров и материалов на их основе;</p>

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»).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры ак. час	
		5	6
Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)	6	2	4
В том числе:			
Лекции	2	2	
Практические занятия (ПЗ)	4		4
Самостоятельная работа (всего)	314	142	172
В том числе:			
Работа с источниками информации	70	40	30
Проработка материала и систематизация данных	178	92	86
Написание отчета	54	10	44
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>			
Подготовка к практическим занятиям	2		2
Подготовка к защите отчета	10		10
Вид аттестации: Зачет с оценкой	4		4
Общая трудоемкость	час	324	144
	з.е.	9	4
			180
			5

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия, ч	СРС час.	Всего час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
5-й семестр (144 ч.)							
1	Выдача задания на практику	2		1	1	ОП	ОК-7
2	Охрана труда (техника безопасности). Оказание первой помощи			22	22	ОП	ОК-6, ПК-1, ПК-16, ПК-18
3	Новомосковский институт РХТУ и профиль подготовки специалистов в области производства и переработки полимеров			10	10	ОП	ОК-6
4	Источники информации в области технологии и переработки полимеров			12	12	ОП	ОК-7, ОПК-5, ПК-2, ПК-3
5	Синтез и свойства полимеров (с возможностью экскурсий)			98	98	ОП	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-18
6 семестр (180 ч.)							
6	Полимерные материалы			160	160	ОП	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-18
7	Свойства полимерных материалов		4	12	16	УО, ОП, ЗПР	ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-18
	Контроль (зачет с оценкой)			4	4		ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-18
	Всего	2	4	318	4		
СРС – самостоятельная работа; УО – устный опрос, ОП – отчет по практике, ЗПР – защита практической работы.							

5.3 Содержание разделов практики

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Выдача задания на практику	Руководитель выдает обучающимся индивидуальное задание с указанием целей практики и решаемых при этом задач
2	Охрана труда (техника безопасности). Оказание	Общие требования безопасности. Пожарная и электробезопасность. Правила безопасности с учетом специфики профиля Технология и переработка полиме-

	первой помощи	ров. Требования безопасности перед началом работ. Требования безопасности во время работы. Требования к организации режима труда и отдыха. Требования безопасности по окончании работы. Требования безопасности в аварийных ситуациях. Индивидуальные средства защиты. Оказание первой помощи.
3	Новомосковский институт РХТУ и профиль подготовки специалистов в области производства и переработки полимеров	Основные вехи истории Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева и кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов». Достижения и проблемы института и кафедры. Структура управления в институте РХТУ и на кафедре. Основные должностные обязанности руководителей института, факультета и сотрудников кафедры, обязанности обучающегося. Правила внутреннего распорядка в институте и на кафедре. Территориальное расположение руководителей института и факультета, территорию кафедры. Культура поведения в институте и на территории кафедры. Культура общения с сотрудниками института и кафедры. Особенности работы в коллективе, толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.
4	Источники информации в области технологии и переработки полимеров	Источники информации в области создания, производства, переработки и применения полимерных материалов на бумажном носителе. Электронные источники информации (электронные ресурсы). Сущность понятий «нормативный документ» и его виды и содержание (ГОСТ, ТУ, СТП, СТО), понятие «нормативный документ по качеству». Значимость стандартизации в оценке качества исходного сырья и готовой продукции в технологии и переработке полимеров. Значимость сертификации в технологии и переработке полимеров. «Тезисы доклада», «научная статья», «патент», «реферат». Основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации. Порядок работы с каталогами библиотеки, с РЖ «Химии».
5	Синтез и свойства полимеров (с возможностью экскурсий)	Основные законы химии и физики, используемые в технологии полимеров и материалов на их основе и их сущность (закон сохранения массы, закон сохранения энергии, закон постоянства состава, закон кратных соотношений, закон Авогадро, объединенный газовый закон, уравнение Менделеева-Клапейрона, третий закон Ньютона, закон Гука, закон Паскаля, второй закон термодинамики). Непредельные органические соединения: примеры, природа химических связей, химические свойства. Этилен, пропилен, стирол, винилхлорид, фенол, формальдегид: кратко получение, химическая структура, природа химических связей в молекуле, основные физические и химические свойства. Синтез и свойства конкретного полимера (полимеров), с учетом научных интересов профиля подготовки бакалавров Технология и переработка полимеров.
6	Полимерные материалы	Виды конструкционных материалов (металлы, стали, сплавы, техническая керамика, стекло, тонкая керамика, огнеупоры, древесина). Идентификация непolyмерных конструкционных материалов. Типы полимерных материалов (пластмассы, резины, термоэластопласты, заливочные компаунды, клеи, лаки, краски, эмали): общие сведения о составе, способах получения и методах переработки, практическая значимость, история, перспективы развития их производств. Приобретение первичных умений и навыков получения лаков, красок, эмалей, клеев, заливочных компаундов, лакокрасочных покрытий, изделий из полимерных материалов. Идентификация полимерных материалов. Свойства полимерных материалов. Достижения кафедры в области создания и переработки полимерных материалов. Получение и свойства конкретного полимерного материала (материалов), с учетом научных интересов профиля подготовки бакалавров Технология и переработка полимеров.
7	Свойства полимерных материалов	Классификация свойств полимерных материалов. Способы оценки показателей качества продукции, организация контроля качества продукции. Показатель текучести расплава термопластов. Текучесть реактопластов по Рашигу. Насыпная плотность полимерных материалов. Плотность полимерных материалов. Объемные характеристики полимерных материалов. Сыпучесть полимерных материалов. Гранулометрический состав полимерных материалов. Содержание влаги и летучих веществ в полимерных материалах. Ударная вязкость по Шарпи. Ударная вязкость по Изоду. Испытание полимерных материалов на изгиб. Испытание полимерных материалов на растяжение. Испытание полимерных материалов на сжатие. Теплостойкость полимерных материалов по Вика. Теплостойкость полимерных материалов по Мартенсу. Свойства лакокрасочных материалов (вязкость, адгезия методом решетчатых надрезов, прочность при изгибе и ударе).

5.4. Тематический план практических занятий лабораторного типа

№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	Формы текущего контроля	Код формируемой компетенции
7	Оценка свойств полимерного материала	4	УО, ЗПР	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-16, ПК-18

5.5. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в источниках литературы и ЭОС и ее использование при подготовке отчета по практике. Перечень вопросов 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 у доски, на семинарах);
- проверки отчета по практике;
- «защиты» практических работ.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчета по практике.

Критерии для оценивания устного опроса на семинаре

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 менее 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 практических работ лабораторного типа

«Зачтено» выставляется в случае, если студент имеет правильно выполненную практическую работу, отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной работы.

«Не зачтено» выставляется в случае, если студент имеет неправильно выполненную практическую работу, не отвечает на вопросы, относящиеся к тематике данной работы.

Понятие «Зачтено» конкретизируется оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Понятие «Не зачтено» конкретизируется оценкой «неудовлетворительно».

При выставлении оценки учитываются критерии для оценивания устного опроса.

Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации представлены в табл. 6.3.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация осуществляется в форме защиты отчета по практике и выставлении зачета с оценкой. Отчет защищается перед комиссией из не менее двух преподавателей.

Критерии для оценивания отчета по практике представлены в пункте 6.4.

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 работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -основные вехи истории Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева и профиля подготовки специалистов в области производства и переработки полимерных материалов; -структуру управления в институте РХТУ и на кафедре; -основные должностные обязанности руководителей института, факультета и сотрудников кафедры, обязанности обучающегося; -правила внутреннего распорядка в институте и на кафедре; -территориальное расположение руководителей института и факультета, территорию кафедры; -научные направления работы кафедры в области химической и физической модификации полимеров; -общие правила безопасности;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в общении со студентами группы и института в целом; -оказать первую помощь пострадавшему на кафедре при постановке экспериментальных работ по синтезу полимеров, получению полимерных материалов и изделий из них;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -культурой поведения в институте и на территории кафедры; -культурой общения с сотрудниками института и кафедры; -навыками выполнения своих обязанностей при постановке эксперимента силами двух и более студентов;
способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -цели и задачи практики, пути их достижения и решения; -источники информации по технологии и переработки полимерных материалов на бумажном носителе; -сущность понятий «тезисы доклада», «научная статья», «патент», «реферат»;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -пользоваться каталогами в библиотеке института; -работать с РЖ «Химия»;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками поиска информации по синтезу, структуре и свойствам полимеров и полимерных материалов;

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -закон сохранения массы, закон сохранения энергии, закон постоянства состава, закон кратных соотношений, закон Авогадро, объединенный газовый закон, уравнение Менделеева-Клапейрона, третий закон Ньютона, закон Гука, закон Паскаля, второй закон термодинамики;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -определить действие того или иного закона при выполнении практических работ;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками использования основных законов химии и физики при написании уравнений синтеза полимеров, при определении и расчете физико-механических свойств полимерных материалов;
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: -природу химических связей в наиболее крупнотоннажных мономерах; -природу химических связей в наиболее крупнотоннажных полимерах;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -использовать первичные знания о строении мономеров для понимания основных направлений химических процессов при синтезе полимеров и олигомеров; -использовать первичные знания о строении полимеров для понимания основных направлений химических процессов при сшивании их макромолекул; -использовать первичные знания о строении мономеров для понимания возможных направлений химической модификации полимеров;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками применения знаний о природе химических связей в мономерах при синтезе полимеров и олигомеров; -навыками применения знаний о природе химических связей в полимерах (олигомерах) при сшивании их макромолекул;
владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в рамках программы практики;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -работать с источниками информации в рамках программы практики;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками получения, хранения и обработки информации в рамках подготовки итогового отчета по практике;
способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -технические средства для контроля технологических процессов и управления ими на примерах синтеза полимеров и получения материалов на их основе;

средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)			-технические средства для контроля качества исходного сырья и готовой продукции в технологии полимеров и материалов на их основе; -свойства полимерных материалов; -правила безопасности при осуществлении технологических процессов на этапах практики;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -обосновать необходимость контроля качества сырья и готовой продукции в технологии полимеров и материалов на их основе;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -первичными навыками контроля качества сырья и готовой продукции в производстве полимеров и материалов на их основе; -первичными навыками осуществления технологических процессов синтеза полимеров и процессов получения материалов на их основе; -первичными навыками определения свойств полимеров и материалов на их основе;
готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -электронную базу данных кафедры по профилю подготовки бакалавров Технология и переработка полимерных;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -работать с электронным вариантом реферативного журнала Химия (на кафедре);
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -навыками обработки информации в формате «Сравнить свойства ряда полимерных материалов» на сайте РУСПЛАСТ; -навыками компьютерной обработки информации, получаемой при растяжении стандартных образцов на машине ZE-400.
готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -понятие «нормативный документ на метод испытаний», и его виды и содержание; -понятие «нормативный документ по качеству», его виды и содержание; -значимость стандартизации при оценке качества исходного сырья и готовой продукции в технологии полимеров и полимерных материалов; -значимость сертификации в технологии полимеров и полимерных материалов; -элементы экономического анализа в практической деятельности на примерах технологии полимеров полимерных материалов в лабораторных условиях или в реальных условиях;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -ориентировочно оценить затраты на постановку отдельных экспериментов в рамках практики;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -первичными навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции в производстве полимеров, полимерных материалов и изделий из них; -навыками работы с нормативными документами на примере оформления результатов практики в рамках требований СТО НИ-РХТУ-2014;

способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16)	Формирование знаний	Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)	Знать: -понятие «эксперимент» и основные этапы его постановки в технологии полимерных материалов;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -обрабатывать результаты эксперимента и оценивать погрешности;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -первичными навыками постановки химического эксперимента по синтезу полимеров; -первичными навыками постановки физического эксперимента по исследованию свойств полимеров и полимерных материалов;
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 типы конструкционных материалов и области их применения (железо, сталь, алюминий, медь сплавы алюминия, сплавы меди, древесина, пластмассы); -пути регулирования свойств железа, алюминия и меди; -основные виды полимерных материалов и области их применения; -основные свойства пластмасс и резин; -основные свойства лакокрасочных материалов; -основные методы производства изделий из полимерных материалов; -токсические, пожаро- и взрывОПОпасные свойства веществ, используемых при решении задач на этапах практики;
	Формирование умений	Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)	Уметь: -сравнить основные свойства конструкционных материалов различных типов и определить основные области их применения; -сравнить свойства полимерных материалов и определить основные области их применения;
	Формирование навыков и (или) опыта деятельности	Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий)	Владеть: -первичными навыками идентификации полимерных и неполимерных материалов; -первичными навыками получения полимерных материалов; -первичным пониманием фразы «состав-свойство» в технологии полимеров и материалов на их основе;

6.2. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

Компетенция	Показатели текущего контроля	Уровень сформированности компетенции		
		высокий	пороговый	не сформирована
<p>-способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);</p> <p>-способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);</p> <p>способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);</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>-владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);</p> <p>-способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);</p> <p>-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);</p> <p>-готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p> <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> <p>-готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</p>	устный опрос	с оценкой «отлично» или «хорошо».	с оценкой «удовлетворительно»	с оценкой «неудовлетворительно»
	выполнение практических работ	В полном объеме с оценкой* «отлично» или «хорошо»	В полном объеме с оценкой «удовлетворительно»	Не выполнены в полном объеме ко времени контроля или выполнены с оценкой «неудовлетворительно»
	уровень использования дополнительной литературы	использует самостоятельно	по указанию преподавателя	с помощью преподавателя
	Предоставление готового отчета к защите	Отчет представлен к защите в срок	Отчет представлен к защите после назначенного срока	Отчет не представлен к защите

*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 допус-

каются 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.

6.3. 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 работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); -способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); -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);	Знать: -основные вехи истории Новосибирского института ХХТУ им. Д.И. Менделеева и профиля подготовки специалистов в области производства и переработки полимерных материалов; -структуру управления в институте ХХТУ и на кафедре; -основные должностные обязанности руководителей института, факультета и сотрудников кафедры, обязанности обучающегося; -правила внутреннего распорядка в институте и на кафедре; -территориальное расположение руководителей института и факультета, территории кафедры; -научные направления работы кафедры в области химической и физической модификации полимеров; -общие правила безопасности; -цели и задачи практики, пути их достижения и решения; -источники информации по технологии и переработки полимерных материалов на бумажном носителе; -сущность понятий «тезисы доклада», «научная статья»,	выполнены все практические работы, в отчете присутствует описание всех выполненных практических работ, даны ответы на теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Отчет оформлен аккуратно и своевременно сдан на проверку. При защите отчета студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и применяет их в ситуациях повышенной сложности.	выполнены все практические работы, в отчете присутствует описание всех выполненных практических работ, даны ответы на теоретические вопросы. Имеются необходимые графические иллюстрации. Приведены необходимые пояснения. Отчет оформлен аккуратно и своевременно сдан на проверку. При защите отчета студент допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.	выполнены не все практические работы (но не менее 60%), в отчете присутствует описание всех выполненных практических работ, даны ответы не на все на теоретические вопросы (но не менее 60%). В ряде случаев отсутствуют необходимые графические иллюстрации и пояснения. Отчет оформлен относительно аккуратно и своевременно сдан на проверку. До защиты отчета студент не допускается.	

<p>-владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);</p> <p>-способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);</p> <p>-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</p> <p>-готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);</p> <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 модели-</p>	<p>«патент», «реферат»;</p> <p>-закон сохранения массы, закон сохранения энергии, закон постоянства состава, закон кратных соотношений, закон Авогадро, объединенный газовый закон, уравнение Менделеева-Клапейрона, третий закон Ньютона, закон Гука, закон Паскаля, второй закон термодинамики;</p> <p>-природу химических связей в наиболее крупнотоннажных мономерах;</p> <p>-природу химических связей в наиболее крупнотоннажных полимерах;</p> <p>-основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в рамках программы практики;</p> <p>-технические средства для контроля технологических процессов и управления ими на примерах синтеза полимеров и получения материалов на их основе;</p> <p>-технические средства для контроля качества исходного сырья и готовой продукции в технологии полимеров и материалов на их основе;</p> <p>-свойства полимерных материалов;</p> <p>-правила безопасности при осуществлении технологических процессов на этапах практики;</p> <p>-электронную базу данных кафедры по профилю подготовки бакалавров Технология и переработка полимерных;</p> <p>-понятие «нормативный документ на метод испытаний», и его виды и содержание;</p> <p>-понятие «нормативный документ по качеству», его виды и содержание;</p> <p>-значимость стандартизации при оценке качества исходного сырья и готовой продукции в технологии полимеров и полимерных материалов;</p> <p>-значимость сертификации в технологии полимеров и полимерных материалов;</p> <p>-элементы экономического анализа в практической деятельности на примерах технологии полимеров полимерных материалов в лабораторных условиях или в реальных условиях;</p> <p>-понятие «эксперимент» и основные этапы его постановки в технологии полимерных материалов;</p> <p>-основные типы конструкционных материалов и области их применения (железо, сталь, алюминий, медь сплавы алюминия, сплавы меди, древесина, пластмассы);</p> <p>-пути регулирования свойств железа, алюминия и меди;</p> <p>-основные виды полимерных материалов и области их применения;</p>			<p>отсутствие знаний и умений по отдельным вопросам.</p>	
---	--	--	--	--	--

<p>рования, 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>-основные свойства пластмасс и резин;</p> <p>-основные свойства лакокрасочных материалов;</p> <p>-основные методы производства изделий из полимерных материалов;</p> <p>-токсические, пожаро- и взрывоопасные свойства веществ, используемых при решении задач на этапах практики;</p> <p>Уметь:</p> <p>-толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в общении со студентами группы и института в целом;</p> <p>-оказать первую помощь пострадавшему на кафедре при постановке экспериментальных работ по синтезу полимеров, получению полимерных материалов и изделий из них;</p> <p>-пользоваться каталогами в библиотеке института;</p> <p>-работать с РЖ «Химия»;</p> <p>-определить действие того или иного закона при выполнении практических работ;</p> <p>-использовать первичные знания о строении мономеров для понимания основных направлений химических процессов при синтезе полимеров и олигомеров;</p> <p>-использовать первичные знания о строении полимеров для понимания основных направлений химических процессов при сшивании их макромолекул;</p> <p>-использовать первичные знания о строении мономеров для понимания возможных направлений химической модификации полимеров;</p> <p>-работать с источниками информации в рамках программы практики;</p> <p>-обосновать необходимость контроля качества сырья и готовой продукции в технологии полимеров и материалов на их основе;</p> <p>Уметь:</p> <p>-работать с электронным вариантом реферативного журнала Химия (на кафедре);</p> <p>-ориентировочно оценить затраты на постановку отдельных экспериментов в рамках практики;</p> <p>-обрабатывать результаты эксперимента и оценивать погрешности;</p> <p>-сравнить основные свойства конструкционных материалов различных типов и определить основные области их применения;</p> <p>-сравнить свойства полимерных материалов и определить основные области их применения;</p> <p>Владеть:</p> <p>-культурой поведения в институте и на территории кафедры;</p> <p>-культурой общения с сотрудниками института и кафедры;</p> <p>-навыками выполнения своих</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>обязанностей при постановке эксперимента силами двух и более студентов;</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками поиска информации по синтезу, структуре и свойствам полимеров и полимерных материалов; -навыками использования основных законов химии и физики при написании уравнений синтеза полимеров, при определении и расчете физико-механических свойств полимерных материалов; -навыками применения знаний о природе химических связей в мономерах при синтезе полимеров и олигомеров; -навыками применения знаний о природе химических связей в полимерах (олигомерах) при сшивании их макромолекул; -навыками получения, хранения и обработки информации в рамках подготовки итогового отчета по практике; -первичными навыками контроля качества сырья и готовой продукции в производстве полимеров и материалов на их основе; -первичными навыками осуществления технологических процессов синтеза полимеров и процессов получения материалов на их основе; -первичными навыками определения свойств полимеров и материалов на их основе; -навыками обработки информации в формате «Сравнить свойства ряда полимерных материалов» на сайте РУСПЛАСТ; -навыками компьютерной обработки информации, получаемой при растяжении стандартных образцов на машине ZE-400; -первичными навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции в производстве полимеров, полимерных материалов и изделий из них; -навыками работы с нормативными документами на примере оформления результатов практики в рамках требований СТО НИ-РХТУ-2014; -первичными навыками постановки химического эксперимента по синтезу полимеров; -первичными навыками постановки физического эксперимента по исследованию свойств полимеров и полимерных материалов; -первичными навыками идентификации полимерных и непolyмерных материалов; -первичными навыками получения полимерных материалов; -первичным пониманием фразы «состав-свойство» в технологии полимеров и материалов на их основе; 				
--	--	--	--	--	--

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. Итоговый зачет (экзамен) 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 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 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 разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы. Собственно семинарскому занятию обычно предшествует контрольная работа.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;

7.2. Практические занятия лабораторного типа

Практические занятия лабораторного типа являются важным видом учебной работы, закрепляющим знания и обеспечивающим приобретение новых умений и навыков.

Практические занятия лабораторного типа начинаются с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой работой (инструктаж на рабочем месте).

По каждому практическому занятию лабораторного типа студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на практических занятиях лабораторного типа проводится в виде устных опросов до выполнения работы (на семинарских занятиях и контрольных работах) и после ее выполнения («защита» практической работы). Оценивается уровень знаний теоретических основ осуществляемого процесса, умений и навыков при выполнении работы, качество оформления отчета, качество оформление отчета, своевременность защиты 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:

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.
- своевременно сдавать практические работы и отчет в целом.

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 практических (семинарских) занятий и практических занятий лабораторного типа, использовать современные технические средства обучения, а именно презентации отдельных практических занятий, 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 работы.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Организация практических занятий лабораторного типа

1. Освоение студентом практических занятий лабораторного типа – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Занятия проводятся в рамках учебного графика.

Целесообразно практические занятия лабораторного типа проводить в рамках текущих научных задач, решаемых кафедрой в области создания и переработки полимерных материалов.

2. Практические занятия лабораторного типа начинаются с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой практической работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Практические работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале, являющимся приложением к отчету по практике. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте);

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (схема рабочего узла прибора с указанием его марки, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы и формулу для расчета погрешности эксперимента).

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ;

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирном» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

6. Не допускается совместная работа 2-х и более студентов на одном приборе .

7. Во время проведения практических работ лабораторного типа учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей.

8. Оформление практической работы лабораторного типа. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных полях лабораторного журнала должны присутствовать все проводимые расчеты. На этих же полях производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах могут содержаться ответы на следующие вопросы:

а) ознакомился ли студент с конструкцией, принципом работы и назначением прибора?;

б) приобрел ли студент умения и навыки эксплуатации конкретного прибора;

в) приобрел ли студент умения и навыки получения определенного полимера или полимерного материала?;

г) приобрел ли студент умения и навыки определения определенных свойств полимеров? И т.д.;

д) что получено (конкретный результат);

9. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов,

д) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

е) умений студента предсказать результат эксперимента при изменении технологических параметров переработки;

ж) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

Подготовка и защита отчета по практике

На завершающем этапе практики обучающийся составляет письменный отчет. Отчет составляется индивидуально каждым обучающимся и является основным документом, характеризующим его работу во время практики.

Отчет по практике и представляется на проверку руководителю практики.

Основанием для допуска к защите является полностью оформленный и проверенный отчет.

Дата и время защиты устанавливается руководителем практики от ВУЗа. Состав комиссии утверждается решением заседания кафедры.

Защита отчета проводится в форме доклада обучающегося. В процессе защиты обучающийся кратко излагает основные результаты проделанной работы, выводы и рекомендации, структуру и анализ материалов, включаемых в отчет.

После доклада обучающемуся задаются вопросы.

Защита отчета оценивается **зачетом с оценкой**. При постановке оценки учитываются сроки представления отчета к защите, содержание и качество оформления отчета, достижение целей и задач практики, учебная и трудовая дисциплина, доклад студента и ответы на вопросы. Отчет может защищаться в режиме его презентации.

Требования к содержанию отчета по практике.

Отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- лист задания на практику;
- содержание;
- введение;
- описание объектов практической работы;
- описание методов практической работы;
- описание результатов практической работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (протоколы практических занятий лабораторного типа).

Отчет о прохождении практики предоставляется в течение недели после окончания практики, оценка входит в результаты промежуточной аттестации в 6 семестре.

Обучающийся, не выполнивший программу практики или получивший отрицательную оценку, направляется для прохождения практики повторно в индивидуальном порядке, либо представляется к отчислению.

Требования к оформлению отчета по практике: отчет должен быть выполнен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе.

7.6. Методические указания для студентов

По подготовке к семинарским занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

По подготовке к практическим занятиям лабораторного типа

1. Освоение студентом практических занятий лабораторного типа – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Занятия проводятся в рамках учебного графика.

2. Практические занятия лабораторного типа начинаются с ознакомления обучающихся с правилами безопасного пребывания в специализированных лабораториях кафедры. После этого каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он ознакомлен с правилами безопасного пребывания в лабораториях кафедры и обязуется их выполнять.

Отдельно проводится инструктаж по технике безопасности перед каждой практической работой (инструктаж на рабочем месте).

3. Практические работы оформляются в отдельной тетради – лабораторном журнале, являющимся приложением к отчету по практике. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы.

4. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем соответствующей готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) знает правила безопасного пребывания в лабораториях кафедры (вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности);

б) знает правила техники безопасности при постановке текущей лабораторной работы (инструктаж на рабочем месте);

в) знает теоретические основы осуществляемого процесса, общий порядок проведения эксперимента, определяемые показатели/свойства и их практическую значимость (положительная оценка на контрольной работе и/или семинаре перед выполнением лабораторной работы);

г) подготовлен протокол лабораторной работы, включающий: название работы, цель работы и порядок работы (схема рабочего узла прибора с указанием его марки, таблица будущих экспериментальных данных, рабочие формулы и формулу для расчета погрешности эксперимента).

д) имеется не более двух несданных ранее выполненных работ;

е) студент имеет белый халат;

В противном случае, студент не допускается к выполнению работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

Выполненная работа отмечается преподавателем в лабораторном журнале студента («вып.», подпись дата). Работа, не выполненная студентом, отмечается в журнале преподавателя («не вып.» с указанием причин)

5. 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.

6. Не допускается совместная работа 2-х и более студентов на одном приборе .

7. Оформление практической работы лабораторного типа. Все записи выполняются ручкой, все рисунки (схемы, графики) выполняются карандашом. Для рисунков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера. Рисунки клеиваются в лабораторный журнал. На расчетных полях лабораторного журнала должны присутствовать все проводимые расчеты. На этих же полях производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах могут содержаться ответы на следующие вопросы:

а) ознакомился ли студент с конструкцией, принципом работы и назначением прибора?;

б) приобрел ли студент умения и навыки эксплуатации конкретного прибора;

в) приобрел ли студент умения и навыки получения определенного полимера или полимерного материала?;

г) приобрел ли студент умения и навыки определения определенных свойств полимеров? И т.д.;

д) что получено (конкретный результат);

8. «Защита» лабораторной работы заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов,

д) приобретенных навыков (порядка постановки эксперимента);

е) умений студента предсказать результат эксперимента при изменении технологических параметров переработки;

ж) знаний теоретических вопросов по тематике лабораторной работы.

По результатам защиты выставляется оценка, фиксируемая в лабораторном журнале студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», подпись преподавателя, дата) и в журнале преподавателя.

Подготовка и защита отчета по практике

На завершающем этапе практики обучающийся составляет письменный отчет. Отчет составляется индивидуально каждым обучающимся и является основным документом, характеризующим его работу во время практики.

Отчет по практике и представляется на проверку руководителю практики.

Основанием для допуска к защите является полностью оформленный и проверенный отчет.

Дата и время защиты устанавливается руководителем практики от ВУЗа. Состав комиссии утверждается решением заседания кафедры.

Защита отчета проводится в форме доклада обучающегося. В процессе защиты обучающийся кратко излагает основные результаты проделанной работы, выводы и рекомендации, структуру и анализ материалов, включаемых в отчет.

После доклада обучающемуся задаются вопросы.

Защита отчета оценивается **зачетом с оценкой**. При постановке оценки учитываются сроки представления отчета к защите, содержание и качество оформления отчета, достижение целей и задач практики, учебная и трудовая дисциплина, доклад студента и ответы на вопросы. Отчет может защищаться в режиме его презентации.

Требования к содержанию отчета по практике.

Отчет о прохождении практики включает следующие элементы:

- титульный лист;
- лист задания на практику;
- содержание;
- введение;
- описание объектов практической работы;
- описание методов практической работы;
- описание результатов практической работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (протоколы практических занятий лабораторного типа).

Отчет о прохождении практики предоставляется в течение недели после окончания практики, оценка входит в результаты промежуточной аттестации в 4 семестре.

Обучающийся, не выполнивший программу практики или получивший отрицательную оценку, направляется для прохождения практики повторно в индивидуальном порядке, либо представляется к отчислению.

Требования к оформлению отчета по практике: отчет должен быть выполнен в соответствии со стандартом организации, принятым в ВУЗе.

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:

- 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. Технические свойства полимерных материалов: Уч.-справ. пособие / В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко, Ю.В. Крыжановская. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Профессия, 2005. – 248 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-2. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с.	ЭБС «Лань». Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51931 дата обращения: 26.06.2017)	Да
О-3. Садова А.Н., Бортников В.Г., Заикин А.Е. и др. Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов: учебное пособие – М.: Колосс, 2011. – 302 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
О-4. Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений: учеб. изд. / В.Ф. Куренков, Л.А. Бударина, А.Е. Заикин Е.В. – М.: КолосС, 2008. – 395 с.: ил. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб.заведений).	Библиотека НИ РХТУ	Да

б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность
Д-1. Басов Н.И., Любартович В.А., Любартович С.А. Контроль качества полимерных материалов / Под ред. В.А. Брагинского. – Л.: Химия, 1990. – 112 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-2. Гурова Т.А. Технический контроль производства пластмасс и изделий из них: Учеб. пособие для техникумов. – М.: Высш. шк., 1991. – 255 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-3. Основы технологии переработки пластмасс: Учебник для вузов/ С.В. Власов, Л.Б. Кандырин, В.Н. Кулезнев, А.В. Марков, И.Д. Симонов-Емельянов, П.В. Суриков, О.Б. Ушакова. – Под ред. В.Н. Кулезнёва и В.К. Гусева. – М.: Химия, 2004. – 600 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-4. Свойства пластических масс. Показатель текучести расплава термопластов. Усадка. Учебное пособие / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский ин-т (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Коробко Е.А., Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н., Алексеев П.А. Новомосковск, 2016. – 56 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-5. Свойства пластических масс. Часть 3. Испытания на растяжение, изгиб, удар и теплостойкость: Учебное пособие / ГОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал). Сост.: Алексеев А.А., Алексеев	Библиотека НИ РХТУ	Да

А.А. мл., Коробко Е.А., Чернышова В.Н., Алексеев П.А., Петухова Т.В. – Новомосковск, 2010. – 76 с.		
Д-6. Студенческие текстовые документы [Текст] : общие требования к содержанию, оформлению и хранению / сост. А. А. Алексеев, В. И. Журавлев, Е. А. Коробко. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 81 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал). (СТО НИ РХТУ -2014)	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-7. Алексеев А.А., Коробко Е.А. Алексеев А.А. мл. Общие правила безопасности в производстве и переработке полимерных материалов. Часть 1. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт, Новомосковск, 2006. – 51 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-8. Алексеев А.А., Коробко Е.А. Алексеев А.А. мл., Чернышова В.Н. Общие правила безопасности в производстве и переработке полимерных материалов. Часть 2. Методические указания / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт, Новомосковск, 2006. – 72 с.	Библиотека НИ РХТУ	Да
Д-9 Реферативный журнал «Химия»	Библиотека НИ РХТУ Электронный ресурс с CD-R	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-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» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> .
3. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> .
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/> .
5. Руспласт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rusplast.com/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения практических занятий семинарского типа, практических занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду Института. Имеются 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 № 183	Учебные столы, стулья, меловая доска Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, меловая доска Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 183)	Учебные столы, стулья, меловая доска Презентационная техника	приспособлено
Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 158)	ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с доступом к сети «Интернет», к	приспособлено

	ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Принтер лазерный. Сканер	
Лаборатория №183	Лабораторная мебель, стулья, доска. Прибор ИИРТ-М (показатель текучести расплава термопластов и реология их расплавов), компьютеризированный аппарат для испытания на прочность ZE-400, аппарат для испытания на прочность (растяжение, изгиб, сжатие), прибор для измерения твердости резины (твердость по Шор А), прибор ПТБ-1-2Ж (теплостойкость по Вика), маятниковый копр (0,5; 1 и 4 Дж), штангенциркуль. Презентационная техника.	приспособлено
Лаборатория «Реология полимеров».	Прибор (установка) «Полимер-К-1» (реология расплавов термопластов), прибор (установка) «Полимер-Р-1» (реология расплавов и отверждение реактопластов), ротационный пластометр Муни (реология расплавов и вулканизация сырых резиновых смесей). Оборудование: экструзионная линия для производства профильно-погонажных изделий на базе экструдера Schwabentan (экструдер, ванная, тянущее устройство, каландр), термопластавтомат ДХ-3224, лабораторная мельница (вальцы), дробилка гранул (ИПР-150), миксер, смеситель СБ-100, термоформовочная машина D8228 Freilassing для переработки листовых и пленочных материалов методом вакуумного формования с предварительной пневматической вытяжкой заготовок. Технологическая оснастка: экструзионные головки для производства 5 профильно-погонажных изделий, 3 формы для производства изделий из термопластов литьем под давлением (в т.ч. стандартные Брусок-Лопатка), 2 пресс-формы стандартные Бруски из реактопластов (большой и малый).	приспособлено

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук Acer Extensa 4230 Intel Celeron 2.2ГГц, с оперативной памятью 2 Гбайта, жестким диском 160 Gb 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 5270, экран на треноге DA-line

Программное обеспечение

1 Операционная система MS Windows XP

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 MSWord, MSExcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

3. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

4 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)

5 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 пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, включая задачи для домашнего решения.

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
«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»

1. Общая трудоемкость 9 з.е. / 324 ак. ч.

Заочная форма обучения: контактная работа 10 ч., в т.ч. лекции 2 ч, практические занятия 4 ч., консультации 4 ч, самостоятельная работа 314 ч. Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой. Дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б2.В.01(У) – «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» реализуется в рамках вариативной части блока дисциплин профиля Технология и переработка полимеров.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные и формируемые параллельно в рамках изучения следующих дисциплин: Прикладная информатика, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Электротехника и промышленная электроника, Экология, Химия полимеров. Дисциплина способствует формированию соответствующих компетенций в рамках изучения последующих дисциплин модуля Технология и переработка полимеров.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью практики по получению первичных профессиональных умений и навыков является приобретение обучающимися первичных умений и навыков в области получения полимерных материалов, их переработки и испытания получаемых изделий.

В процессе прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся должен частично овладеть следующими компетенциями:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- 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);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);
- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- 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 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)

Задачи практики:

- адаптация в коллективе кафедры;
- ознакомление обучающихся с историей НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»;
- закрепление знаний, умений и навыков, полученных ранее при изучении естественнонаучных дисциплин;
- формирование знаний правил безопасного пребывания на территории кафедры, норм охраны труда, производственной санитарии и мер противопожарной безопасности;
- формирование умений оказать первую помощь;

- формирование первичных представлений о химической структуре полимеров;
- ознакомление обучающихся с типами полимеров, полимерных материалов, историей их создания, свойствами, способами получения и переработки в изделия;
- формирование первичных знаний, умений и навыков исследования полимеров и материалов на их основе;
- приобретение первичных знаний, умений и навыков работы с нормативно-технической документацией, научно-технической литературой, патентной информацией и электронными ресурсами в области создания, исследования, производства и переработки полимерных материалов.
- ознакомление обучающихся с достижениями кафедры в области создания и переработки полимерных материалов.
- ознакомление обучающихся с основными видами конструкционных материалов.

4. Содержание дисциплины

Правила безопасного пребывания в специализированных лабораториях профиля подготовки бакалавров в области технологии и переработки полимеров. Правила оказания первой помощи (и не только в институте) при отравлении вредными газообразными веществами, поражении электрическим током, термических ожогах, ушибах, вывихах, переломах костей, защемлении конечностей, сильных венозных и артериальных кровотечениях, мелких травмах. Токсические, пожаро- и взрывоопасные характеристики веществ, применяемых и применение которых возможно в период прохождения практики. Новомосковский институт РХТУ: история, структура на текущий момент. Профиль подготовки специалистов в области производства и переработки полимерных материалов: история, основные направления научной деятельности. Источники информации в области технологии и переработки полимеров. Основные законы химии и физики, используемые в технологии полимеров и оценке свойств материалов на их основе. Получение, химическая структура, основные физические и химические свойства этилена, пропилена, стирола, фенола и формальдегида. Синтез и свойства полимеров и олигомеров в рамках текущих научных интересов профиля подготовки бакалавров Технология и переработка полимеров. Типы конструкционных материалов: металлы, стали и сплавы, керамика, стекло, древесина, пластмассы (общие сведения). Типы полимерных материалов: лакокрасочные материалы, клеи, заливочные компаунды, пластмассы, термоэластопласты, резины (общие сведения). Возможные классификации полимерных материалов. Методы производства профильно-погонажных и штучных изделий (общие сведения). Свойства полимерных материалов. Получение и исследование полимерных материалов в рамках текущих научных интересов профиля подготовки бакалавров Технология и переработка полимеров. Стандарт организации СТО НИ РХТУ-2014. Экскурсии на промышленные предприятия.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения

Код компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные вехи истории Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева и профиля подготовки специалистов в области производства и переработки полимерных материалов; -структуру управления в институте РХТУ и на кафедре; -основные должностные обязанности руководителей института, факультета и сотрудников кафедры, обязанности обучающегося; -правила внутреннего распорядка в институте и на кафедре; -территориальное расположение руководителей института и факультета, территорию кафедры; -научные направления работы кафедры в области химической и физической модификации полимеров; -общие правила безопасности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в общении со студентами группы и института в целом; -оказать первую помощь пострадавшему на кафедре при постановке экспериментальных работ по синтезу полимеров, получению полимерных материалов и изделий из них; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -культурой поведения в институте и на территории кафедры; -культурой общения с сотрудниками института и кафедры; -навыками выполнения своих обязанностей при постановке эксперимента силами двух и более студентов;

ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -цели и задачи практики, пути их достижения и решения; -источники информации по технологии и переработки полимерных материалов на бумажном носителе; -сущность понятий «тезисы доклада», «научная статья», «патент», «реферат»; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -пользоваться каталогами в библиотеке института; -работать с РЖ «Химия»; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками поиска информации по синтезу, структуре и свойствам полимеров и полимерных материалов;
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -закон сохранения массы, закон сохранения энергии, закон постоянства состава, закон кратных соотношений, закон Авогадро, объединенный газовый закон, уравнение Менделеева-Клапейрона, третий закон Ньютона, закон Гука, закон Паскаля, второй закон термодинамики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определить действие того или иного закона при выполнении практических работ; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками использования основных законов химии и физики при написании уравнений синтеза полимеров, при определении и расчете физико-механических свойств полимерных материалов;
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:</p> <ul style="list-style-type: none"> -природу химических связей в наиболее крупнотоннажных мономерах; -природу химических связей в наиболее крупнотоннажных полимерах; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать первичные знания о строении мономеров для понимания основных направлений химических процессов при синтезе полимеров и олигомеров; -использовать первичные знания о строении полимеров для понимания основных направлений химических процессов при сшивании их макромолекул; -использовать первичные знания о строении мономеров для понимания возможных направлений химической модификации полимеров; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками применения знаний о природе химических связей в мономерах при синтезе полимеров и олигомеров; -навыками применения знаний о природе химических связей в полимерах (олигомерах) при сшивании их макромолекул;
ОПК-5	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в рамках программы практики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работать с источниками информации в рамках программы практики; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками получения, хранения и обработки информации в рамках подготовки итогового отчета по практике;
ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -технические средства для контроля технологических процессов и управления ими на примерах синтеза полимеров и получения материалов на их основе; -технические средства для контроля качества исходного сырья и готовой продукции в технологии полимеров и материалов на их основе; -свойства полимерных материалов; -правила безопасности при осуществлении технологических процессов на этапах практики; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обосновать необходимость контроля качества сырья и готовой продукции в технологии полимеров и материалов на их основе; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -первичными навыками контроля качества сырья и готовой продукции в производстве полимеров и материалов на их основе; -первичными навыками осуществления технологических процессов синтеза полимеров и процессов получения материалов на их основе;

		-первичными навыками определения свойств полимеров и материалов на их основе;
ПК-2	готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	Знать: -электронную базу данных кафедры по профилю подготовки бакалавров Технология и переработка полимерных; Уметь: -работать с электронным вариантом реферативного журнала Химия (на кафедре); Владеть: -навыками обработки информации в формате «Сравнить свойства ряда полимерных материалов» на сайте РУСПЛАСТ; -навыками компьютерной обработки информации, получаемой при растяжении стандартных образцов на машине ZE-400.
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	Знать: -понятие «нормативный документ на метод испытаний», и его виды и содержание; -понятие «нормативный документ по качеству», его виды и содержание; -значимость стандартизации при оценке качества исходного сырья и готовой продукции в технологии полимеров и полимерных материалов; -значимость сертификации в технологии полимеров и полимерных материалов; -элементы экономического анализа в практической деятельности на примерах технологии полимеров полимерных материалов в лабораторных условиях или в реальных условиях; Уметь: -ориентировочно оценить затраты на постановку отдельных экспериментов в рамках практики; Владеть: -первичными навыками работы с нормативными документами на стадии входного и выходного контроля качества сырья и готовой продукции в производстве полимеров, полимерных материалов и изделий из них; -навыками работы с нормативными документами на примере оформления результатов практики в рамках требований СТО НИ-РХТУ-2014;
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	Знать: -понятие «эксперимент» и основные этапы его постановки в технологии полимерных материалов; Уметь: -обрабатывать результаты эксперимента и оценивать погрешности; Владеть: -первичными навыками постановки химического эксперимента по синтезу полимеров; -первичными навыками постановки физического эксперимента по исследованию свойств полимеров и полимерных материалов;
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Знать: -основные типы конструкционных материалов и области их применения (железо, сталь, алюминий, медь сплавы алюминия, сплавы меди, древесина, пластмассы); -пути регулирования свойств железа, алюминия и меди; -основные виды полимерных материалов и области их применения; -основные свойства пластмасс и резин; -основные свойства лакокрасочных материалов; -основные методы производства изделий из полимерных материалов; -токсические, пожаро- и взрывОПОпасные свойства веществ, используемых при решении задач на этапах практики; Уметь: -сравнить основные свойства конструкционных материалов различных типов и определить основные области их применения;

		<p>-сравнить свойства полимерных материалов и определить основные области их применения;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">-первичными навыками идентификации полимерных и неполимерных материалов;-первичными навыками получения полимерных материалов;-первичным пониманием фразы «состав-свойство» в технологии полимеров и материалов на их основе;
--	--	--

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации**Вопросы для текущего контроля****Охрана труда (техника безопасности). Оказание первой помощи**

1. Особенность лабораторий по производству и переработке полимерных материалов. Общие правила безопасности постоянного пребывания студентов в лабораториях кафедры ПППМ. Действия студентов и сотрудников в чрезвычайных ситуациях.
2. Инструктаж по охране труда (технике безопасности): виды, кто проводит, цель, официальное оформление инструктажа. Повторный и внеплановый инструктажи.
3. Электробезопасность: вредное воздействие электрического тока на организм человека, меры безопасности, меры первой помощи (перечислить).
4. Ушибы, вывихи: вредное воздействие на организм человека, меры безопасности, первая помощь. Признаки внутреннего кровоизлияния при ушибах и меры первой помощи (перечислить). Меры первой помощи при малых ушибах.
5. Защемление рук: вредное воздействие на организм человека, меры безопасности, первая помощь при кратковременном и длительном защемлении рук без дробления костей, меры первой помощи (перечислить), отличие порядка наложения жгута при защемлении руки от порядка наложения жгута при артериальном кровотечении из руки.
6. Правила пожарной безопасности: горючие материалы в лабораториях кафедры, источники возгорания, меры предотвращения пожара, действия на пожаре, меры первой помощи (перечислить).
7. Санитарное состояние воздуха: возможные источники газообразных и пылеобразных вредных веществ в атмосферный воздух, меры безопасности, меры первой помощи при отравлениях газообразными вредными веществами (перечислить).
8. Шум: сущность понятия «шум», источники шума, вредное воздействие на организм человека, способы снижения шума, меры первой помощи (перечислить).
9. Вибрации: сущность понятия «вибрация», вредное воздействие на организм человека, способы предотвращения, меры первой помощи (перечислить).
10. Статическое электричество: (сущность понятия, источники возникновения, способы предотвращения, меры безопасности, меры первой помощи (перечислить).
11. Освещение (общие сведения, меры безопасности, стробоскопический эффект).
12. Метеорологические условия проведения занятий и работ. Возможные негативные последствия ненормальных метеоусловий для человека и оборудования. Способы создания нормальной температуры воздуха в помещениях и возможные негативные последствия их реализации.
13. Термические ожоги: классификация, меры безопасности, меры первой помощи (перечислить). Меры первой помощи при ожогах 1 и 2 степени.
14. Общие правила безопасности при эксплуатации прессов: потенциальные опасности, меры безопасности, действия при защемлении рук между плитами формы (перечислить).
15. Общие правила безопасности при эксплуатации литьевых машин: потенциальные опасности, меры безопасности, действия при защемлении рук между плитами формы (перечислить).
16. Общие правила безопасности при эксплуатации валкового оборудования (вальцов, каландров, тянущих устройств): потенциальные опасности, меры безопасности, действия при защемлении рук между вальками (перечислить).
17. Общие правила безопасности при эксплуатации экструдеров: потенциальные опасности, меры безопасности (перечислить).
18. Время наступления фактической смерти после остановки сердца. Непрямой массаж сердца.
19. Время наступления смерти после остановки дыхания. Способы осуществления искусственного дыхания.
20. Назначение кровеносной системы человека. Различия в артериальном и венозном кровотоках. Останов сильного венозного кровотечения. Правила непосредственной обработки резаных ран. Меры первой помощи при микротравмах (порезы и ссадины, укол гвоздём или шилом).
21. Способы остановки сильного артериального кровотечения (перечислить). Время наступления смерти при сильном артериальном кровотечении. Меры безопасности при защемлении артерии.
22. Останов сильного кровотечения из раны на бедре человека путем максимального сгибания ноги.
23. Останов сильного артериального кровотечения с помощью закрутки.
24. Останов сильного артериального кровотечения с помощью ремня.
25. Останов сильного кровотечения из раны на кисти человека пальцевым прижатием лучевой артерии к кости.
26. Останов сильного кровотечения из раны на предплечье человека пальцевым прижатием плечевой артерии

27. Останов сильного кровотечения из раны на бедре человека пальцевым прижатием бедренной артерии к кости.
28. Останов сильного кровотечения из раны на предплечье путем максимального сгибания руки.
29. Останов сильного кровотечения из раны на голове и шеи человека пальцевым прижатием сонной артерии к кости.
30. Останов сильного кровотечения из раны на голове и шеи человека пальцевым прижатием височной артерии к кости
31. Останов сильного кровотечения из раны на щеке человека пальцевым прижатием челюстной артерии к кости.
32. Останов сильного кровотечения из раны на плече человека пальцевым прижатием подключичной артерии к кости.
33. Останов сильного артериального кровотечения с помощью жгута.
Останов сильного кровотечения из раны стопы человека пальцевым прижатием артерии на ее тыльной стороне к кости.
34. Останов сильного кровотечения из голени человека пальцевым прижатием подколенной артерии к кости.
35. Назначение костей в организме человека. Сущность понятий «закрытый перелом», «открытый перелом» и их сравнительная характеристика. Основные меры первой помощи при переломах костей (перечислить).
36. Общие правила иммобилизации (шинирования) травмированных конечностей и позвоночника. Транспортирование пострадавших с переломами конечностей.
37. Порядок иммобилизации предплечья и плеча.
38. Порядок иммобилизации голени и бедра.
39. Порядок иммобилизации позвоночника, порядок транспортирования пострадавшего.
40. Травмирование головы: причины, симптомы травмирования черепа, меры первой помощи при травмировании черепа, челюстей и костей носа, транспортирование пострадавших с ранениями головы.
41. Шок: причины, симптомы, меры первой помощи (перечислить).
42. Какими показателями характеризуются токсические, пожаро- и взрывоопасные свойства веществ? (на примере ацетона, толуола, изопропанола, стирола, оксида углерода, формальдегида. Указать характеристики для всех указанных веществ).
43. Токсические, пожаро- и взрывоопасные свойства полистирола.
44. Токсические, пожаро- и взрывоопасные свойства полиэтилена.
45. Токсические, пожаро- и взрывоопасные свойства полипропилена.
46. Токсические, пожаро- и взрывоопасные свойства эпоксидных олигомеров.
47. Токсические, пожаро- и взрывоопасные свойства фенолоформальдегидных олигомеров новолачного типа.
48. Токсические, пожаро- и взрывоопасные свойства поливинилхлорида.

Новомосковский институт РХТУ и кафедра «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

49. Основные вехи истории Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева и профиля подготовки специалистов в области производства и переработки полимеров.

Источники информации в области технологии и переработки полимеров

50. Источники информации в области создания, производства и переработки полимерных полимеров в изделия.
51. Сущность понятий «Тезисы доклада», «научная статья», «патент», «реферат».
52. Составьте таблицу сравнительных свойств АБС-пластиков (или другого вида полимерного материала) на сайте РУСПЛАСТ и скопируйте ее (клавиша PrintScreen).

Синтез и свойства полимеров

53. Основные законы химии и физики, используемые в технологии полимеров и материалов на их основе и их сущность (закон сохранения массы, закон сохранения энергии, закон постоянства состава, закон кратных соотношений, закон Авогадро, объединенный газовый закон, уравнение Менделеева-Клапейрона, третий закон Ньютона, закон Гука, закон Паскаля, второй закон термодинамики).
54. Непредельные органические соединения: примеры, природа химических связей, химические свойства (на примере пропилена и стирола).
55. Получение этилена, пропилена, стирола и винилхлорида в промышленности (кратко), химические структуры, основные физические свойства и применение.
56. Фенол: кратко получение, химическая структура, основные физические и химические свойства, применение (реакцию полимерообразования только указать).
57. Формальдегид: кратко получение, химическая структура, природа химических связей в молекуле, основные физические и химические свойства (реакции полимерообразования только перечислить).

58. Синтез и свойства конкретного полимера (полимеров), с учетом научных интересов профиля подготовки бакалавров Технология и переработка полимеров.

Полимерные материалы

59. Типы конструкционных материалов, сравнительные свойства и применение (кратко).
 60. Железо: электронная конфигурация атома, физические и химические свойства, пути регулирования свойств. Одна из возможных классификаций сталей и их применение.
 61. Алюминий: электронная конфигурация атома, физические и химические свойства, пути регулирования свойств. Сплавы алюминия и их применение.
 62. Медь: электронная конфигурация атома, физические и химические свойства, пути регулирования свойств. Сплавы меди и их применение.
 63. Керамика: сущность понятия, общие сведения о составе и свойствах, возможная классификация, особенности свойств, применение.
 64. Стекло: сущность понятия, общие сведения о составе и свойствах, возможная классификация, особенности свойств, применение.
 65. Древесина: полимерная основа, возможная классификация, особенности свойств, применение.
 66. Пластмассы: общие сведения о составе и свойствах, возможные классификации, кратко применение.
 67. Резины: общие сведения о составе и свойствах, возможные классификации, применение (кратко).
 68. Термоэластопласты: общие сведения о составе и свойствах, возможные классификации, применение (кратко).
 69. Лаки: общие сведения о составе и свойствах, возможные классификации, применение (кратко).
 70. Краски (эмали): общие сведения о составе и свойствах, возможные классификации, применение (кратко).
 71. Клеи: общие сведения о составе и свойствах, возможные классификации, применение (кратко).
 72. Заливочные компаунды: общие сведения о составе и свойствах, возможные классификации, применение (кратко).
 73. Идентификация полимеров и материалов на их основе (поведение в пламени).
 74. Экструзия: сущность процесса и практическая значимость.
 75. Переработка пластмасс литьем под давлением: сущность процесса и практическая значимость.
 76. Переработка пластмасс прессованием: сущность процесса и практическая значимость.
 77. Переработка термопластов термоформованием: сущность процесса и практическая значимость.
 78. Переработка реактопластов методом заливки: сущность процесса и практическая значимость.
 79. Переработка полимерных материалов из растворов (на примере ЛКМ, кратко).
 80. Получение и свойства конкретного полимерного материала (материалов), с учетом научных интересов профиля подготовки бакалавров Технология и переработка полимеров.

Свойства полимерных материалов

81. Классификация свойств полимерных материалов. Способы оценки показателей качества продукции, организация контроля качества продукции.
 82. Показатель текучести расплава термопластов.
 83. Текучесть реактопластов по Рашигу.
 84. Насыпная плотность полимерных материалов.
 85. Плотность полимерных материалов.
 86. Объемные характеристики полимерных материалов.
 87. Сыпучесть полимерных материалов.
 88. Гранулометрический состав полимерных материалов.
 89. Содержание влаги и летучих веществ в полимерных материалах.
 90. Ударная вязкость по Шарпи.
 91. Ударная вязкость по Изоду.
 92. Испытание полимерных материалов на изгиб.
 93. Испытание полимерных материалов на растяжение.
 94. Испытание полимерных материалов на сжатие.
 95. Теплостойкость полимерных материалов по Вика.
 96. Теплостойкость полимерных материалов по Мартенсу.
 97. Свойства лакокрасочных материалов (вязкость, адгезия методом решетчатых надрезов, прочность при изгибе и ударе).

Вопросы для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)

1. Основные вехи истории Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева и профиля подготовки специалистов в области производства и переработки полимерных материалов.
2. Обязанности обучающегося.
3. Правила внутреннего распорядка в институте и на кафедре.
4. Территориальное расположение руководителей института и факультета, территорию кафедры.
5. Каковы научные направления работы кафедры в области создания и переработки полимерных материалов?
6. Какие правила безопасности должен соблюдать студент в стенах института и кафедры?
7. Как Вы понимаете выражение «Толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия» в общении со студентами группы и института в целом?
8. Чем определяется культура поведения в институте и на территории кафедры и культура общения с сотрудниками института и кафедры?
9. В чем выразилось Ваше участие при постановке синтетических работ силами двух и более студентов?
10. В чем выразилось Ваше участие при получении и/или переработке полимерных материалов силами двух и более студентов?

Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

11. Цели и задачи учебной практики, пути их достижения и решения.
12. Какими источниками информации Вы пользовались в период практики и подготовки отчета?
13. Назовите источники информации в области синтеза и исследования полимеров на бумажном носителе.
14. Назовите электронные источники информации (электронные ресурсы) в области синтеза и исследования полимеров.
15. Порядок работы с каталогами библиотеки и РЖ «Химии» (на одном из примеров).

Способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)

16. Назовите основные законы химии и физики и укажите их сущность.
17. Приведите примеры использования основных законов химии при постановке экспериментов по синтезу полимеров в период практики.
18. Приведите примеры использования основных законов химии и физики при постановке экспериментов по исследованию свойств полимерных материалов в период прохождения практики.

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)

19. Какова природа химических связей в наиболее крупнотоннажных мономерях и как она используется на практике (примеры).
20. Какова природа химических связей в наиболее крупнотоннажных полимерах и как она используется на практике (примеры).
21. Можно ли по химической формуле составного повторяющегося звена макромолекулы оценить ее химические свойства?
22. Назовите химические свойства макромолекул.
23. Приведите примеры практической значимости химических свойств макромолекул.
24. Какие химические свойства макромолекул Вы изучали на практике?
25. Какие физические свойства полимеров Вы определяли на практике?
26. Какие физические свойства полимерных материалов Вы определяли на практике.

Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5)

27. Какие методы, способы и средства Вы использовали при получении, хранении и переработки информации в рамках программы практики?

Способность 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)

28. Какие технические средства Вы использовали для контроля качества исходного сырья?
29. Какие технические средства Вы использовали для контроля качества полученных полимеров?
30. Какие технические средства Вы использовали для контроля качества полученных полимерных материалов?
31. Какие технические средства для контроля технологических процессов и управления ими Вы использовали при синтезе полимеров?
32. Какие технические средства для контроля технологических процессов и управления ими Вы использовали при получении полимерных материалов?
33. Какие технические средства для контроля технологических процессов и управления ими Вы использовали при получении изделий из полимерных материалов?

34. Какие правила безопасности Вы соблюдали при осуществлении технологических процессов на этапах практики? (например, при получении полимеров, получении полимерных материалов).
35. Правила безопасности при осуществлении технологических процессов синтеза полимеров (на одном из примеров).
36. Правила безопасности при осуществлении технологических процессов получения полимерных материалов (на одном из примеров).
37. Обоснуйте необходимость контроля качества исходного сырья в технологии полимеров.
38. Обоснуйте необходимость контроля качества исходного сырья в технологии полимерных материалов.
39. Обоснуйте необходимость контроля качества исходного сырья в производстве изделий из полимерных материалов.

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)

40. Содержание электронной базы данных кафедры по профилю подготовки бакалавров Технология и переработка полимерных материалов.
41. Вы пользовались электронной базой данных кафедры по профилю подготовки бакалавров Технология и переработка полимерных материалов в рамках программы учебной практики? В каком плане?
42. Вы пользовались электронным вариантом РЖ Химия на кафедре?
43. Вы составляли таблицу сравнительных свойств какого-нибудь полимерного материала на сайте РУСПЛАСТ?
44. Что фиксирует компьютер при растяжении образцов на разрывной машине ZE-400?

Готовность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3)

45. Какими НТД Вы пользовались в период практики и подготовки отчета по практике?
46. Значимость стандартизации при оценке качества исходного сырья в производстве полимеров (например, этилена).
47. Значимость стандартизации при оценке качества исходного сырья в производстве полимерных материалов (например, эпоксидного олигомера в производстве эмалей на его основе).
48. Значимость стандартизации при оценке свойств полимерных материалов (например, ПТР).
49. Значимость стандартизации при оценке качества исходного сырья в производстве изделий из полимерных материалов (например, полиэтилена).
50. Поясните понятие «затраты на производство продукции» (на одном из примеров: какого-либо полимера, полимерного материала или изделия из полимерного материала, можно на примере одной из лабораторной работы).

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)

51. Сущность понятия «эксперимент» в химии полимеров и основные этапы его постановки.
52. Сущность понятия «эксперимент» в технологии полимерных материалов и основные этапы его постановки.
53. Какую обработку результатов эксперимента Вы проводили?
54. Приведите пример выбора методов исследования полимерного материала с учетом условий его эксплуатации.

Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)

55. Охарактеризуйте основные физические свойства железа (алюминия, меди).
56. Охарактеризуйте основные химические свойства железа (алюминия, меди).
57. Что такое «сталь», («стекло», «керамика», «древесина», «пластмасса» «резина», «термоэластопласт», «ЛКМ», «клей», «заливочный компаунд»). Применение данного материала.
58. Приведите примеры направленного регулирования свойств железа (алюминия, меди).
59. Как можно классифицировать свойства полимерных материалов (на примере пластмасс, резин, термоэластопластов, ЛКМ, клеев, заливочных компаундов).
60. Приведите примеры свойств полимеров и материалов на их основе.
61. Приведите примеры направленного регулирования свойств полимеров.
62. Какие стали Вы знаете, чем они по свойствам отличаются от железа?
63. Какие сплавы алюминия (меди) Вы знаете, чем они по свойствам отличаются от алюминия (меди)?

64. Как различить железо (сталь), алюминий, медь, пластмассу и резину?
65. Какими показателями характеризуются токсические, пожаро- и взрывОПОПасные свойства веществ?
66. Как отличить термопластичный полимер от сшитого (отвержденного, вулканизированного) полимера?
67. Как отличить полистирол от полиэтилена и полипропилена?
68. Приведите примеры влияния состава полимера на его свойства.
69. Приведите примеры влияния состава полимерного материала на его свойства.

Возможно использование вопросов и для текущего контроля знаний, умений и навыков обучающегося.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том
числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»
на 2018-2019 учебный год**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Направленность (профиль) подготовки «Технология и переработка полимеров»

Форма обучения *заочная*

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Изменено наименование министерства:

Предыдущее: Министерство образования и науки Российской Федерации.

Действующее: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

2. Изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Составители (разработчики) рабочей программы АА /Алексеев А.А./

Руководитель ОПОП АА /Алексеев А.А./

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Химическая технология органических веществ и полимерных материалов»

«01» 09 2018 г, протокол № 1

Заведующий кафедрой ХТОВиПМ ЛЛ /Лебедев К.С./

Дополнения и изменения согласованы с деканом заочного и очно-заочного факультета

Декан факультета С Стекольников А.Ю.