

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Перечень электронных библиотечных ресурсов:

1. ЭБС «Издательство «Лань» (договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г.) - <https://e.lanbook.com/>
2. Российская Государственная Библиотека – <http://www.rsl.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России – <http://www.gpntb.ru>
4. Научная библиотека Московского государственного университета – <http://lib.msu.su>
5. Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов – <http://window.edu.ru>
6. Сайт ФИПС. Информация о патентах – <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll>
7. Поисковая система по книгам – <http://findebookee.com/>
8. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru>

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

« 19 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2025 г, протокол № \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ /Лопатин А.Г./

## **ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ**

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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

Дополнения и изменения в рабочих программах рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры «Автоматизация производственных процессов»

«14» 05 2024 г, протокол № 9

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ /Лопатин А.Г./

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

1. ЭБС «Электронное издательство ЮРАЙТ» (договор № 33.02-Л-3.1-7818/2024 от 27.04.2024г. Срок действия с 27.04.2024г. по 31.05.2025г.) - <https://urait.ru/>
2. ЭБС «ZNANIUM» (договор № 146 эбс / 33.02-Р-3.1-7807/2024 от 16.04.2024г. Срок действия с 25.04.2024г. по 24.04.2025г.) - <https://znanium.com/>
3. ЭБС «Консультант студента» (договор № 1002КС/02-2024/33.02-Л-3.1-7787/2024 от 23.04.2024г. Срок действия с 23.04.2024г. по 22.04.2025г.) - [https:// studentlibrary.ru/](https://studentlibrary.ru/)

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

«14» 05 2024 г, протокол № 9

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_



Лопатина А.Г.

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

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

– перечень электронных библиотечных ресурсов:

5. 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/>

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

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

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

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

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

– перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

– перечень лицензионного программного обеспечения:

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

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

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

14. 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>).

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

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

«26» июня 2023 г, протокол №11

Руководитель ОПОП



/Лопатин А.Г./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

4. В перечень электронных библиотечных ресурсов вносятся следующие изменения:

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

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

«6» апреля 2023 г, протокол № 8

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_



/Лопатин А.Г./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

3. 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 «Автоматизация производственных процессов»

«10» октября 2022 г, протокол № 3

Руководитель ОПОП



/Лопатин А.Г./

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

В рабочие программы вносятся следующие изменения:

2. 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 22177070726377707010010015811244 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:

6. 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))

7. 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))

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

9. 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>).

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

Дополнения и изменения в рабочие программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

«10» июня 2022 г, протокол №12

Руководитель ОПОП



/Лопатин А.Г./

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.01 Иностранный язык

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Заведующая кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.фил.н., доцент



(Шатрова Т.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины»

Протокол № 9 от 23.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.фил.н., доцент



(Шатрова Т.И.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«23» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«23» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«23» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«23» 06 2022 г



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

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

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

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. N 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 03.09.2021 г. N 64887) (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

Дисциплина реализуется в рамках дисциплин обязательной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. N 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 03.09.2021 г. N 64887)

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Задачи преподавания дисциплины:

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

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

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

Дисциплина базируется на курсах циклов общеобразовательных дисциплин: Психология и Культурология.

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

| Категория универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции              | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Коммуникация                        | УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной | УК-4.1<br>Выбирает стиль общения на                                |

|  |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия<br><b>УК-4.2</b><br>Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный<br><b>УК-4.3</b><br>Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции<br><b>УК-4.4</b><br>Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

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

**Уметь:**

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

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

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

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

**Владеть:**

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

## 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

| Вид учебной работы                                                                                                                    | Всего час.  | Семестр (ы)<br>час |           |           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|-----------|-----------|------------|
|                                                                                                                                       |             | 1                  | 2         | 3         | 4          |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                           | <b>32,3</b> | <b>8</b>           | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>8,3</b> |
| <b>Контактная работа,</b>                                                                                                             | <b>32,3</b> | <b>8</b>           | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>8,3</b> |
| в том числе:                                                                                                                          |             |                    |           |           |            |
| Практические занятия                                                                                                                  | 32          | 8                  | 8         | 8         | 8          |
| КЭ                                                                                                                                    |             |                    |           |           | 0,3        |
| Консультация                                                                                                                          |             |                    |           |           |            |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                                 | <b>271</b>  | <b>60</b>          | <b>60</b> | <b>60</b> | <b>91</b>  |
| В том числе:                                                                                                                          |             |                    |           |           |            |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником ) | <b>20</b>   | <b>5</b>           | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>5</b>   |
| Проработка практического материала                                                                                                    | 116         | 25                 | 25        | 25        | 41         |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                    |             |                    |           |           |            |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>                                                                                             |             |                    |           |           |            |
| Внеаудиторные практические задания                                                                                                    | 115         | 25                 | 25        | 25        | 40         |
| Подготовка к тестированию                                                                                                             |             |                    |           |           |            |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет, экзамен</b> )                                                                                    | 20          | 5                  | 5         | 5         | 5          |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>                                                                                   | <b>20,7</b> |                    |           |           |            |
| Подготовка к сдаче экзамена                                                                                                           |             | 4                  | 4         | 4         | 8,7        |
| <b>Общая трудоемкость</b> час.                                                                                                        | <b>324</b>  | <b>72</b>          | <b>72</b> | <b>72</b> | <b>108</b> |
| з.е.                                                                                                                                  | <b>9</b>    | <b>2</b>           | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>3</b>   |

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

| №<br>раздела | Наименование темы<br>(раздела) дисциплины                              | Лекции<br>час. | Занятия<br>семинарского типа |                         | СРС*<br>час. | Всего<br>час. | Формы<br>текущего<br>контроля*<br>* | Код<br>формируе<br>мой комп<br>етенц<br>ии |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------|-------------------------|--------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|
|              |                                                                        |                | Практ.<br>занятия<br>час.    | Лаб.<br>занятия<br>час. |              |               |                                     |                                            |
| 1            | Тема 1. Личные связи и контакты.                                       |                | 2                            |                         | 12           | 14            | УО                                  | УК-4                                       |
| 2            | Тема 2. Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.            |                | 1                            |                         | 8            | 9             | УО                                  | УК-4                                       |
| 3            | Тема 3. Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.                |                | 1                            |                         | 8            | 9             | УО                                  | УК-4                                       |
| 4            | Тема 4. Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки. |                | 1                            |                         | 8            | 9             | УО                                  | УК-4                                       |
| 5            | Тема 5. Выдающиеся личности стран изучаемого языка.                    |                | 1                            |                         | 8            | 9             | УО                                  | УК-4                                       |
| 6            | Тема 6. Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.               |                | 1                            |                         | 8            | 9             | УО, КР                              | УК-4                                       |
| 7            | Тема 7. Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.     |                | 1                            |                         | 8            | 9             | УО                                  | УК-4                                       |
| 8            | Тема 8. Общение по телефону.                                           |                | 2                            |                         | 14           | 16            | УО                                  | УК-4                                       |

|     |                                                                                   |  |    |  |     |     |        |      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|--|----|--|-----|-----|--------|------|
| 9   | Тема 9. Контакты в профессиональной сфере.                                        |  | 1  |  | 8   | 9   | УО     | УК-4 |
| 10  | Тема 10. Составление резюме.                                                      |  | 1  |  | 8   | 9   | УО     | УК-4 |
| 11  | Тема 11. Устройство на работу.                                                    |  | 1  |  | 8   | 9   | УО     | УК-4 |
| 12  | Тема 12. Деловая переписка.                                                       |  | 1  |  | 8   | 9   | УО, КР | УК-4 |
| 13. | Тема 13. Роль иностранного языка в будущей профессии.                             |  | 2  |  | 14  | 16  | УО     | УК-4 |
| 14. | Тема 14. Социокультурный портрет страны изучаемого языка.                         |  | 2  |  | 14  | 16  | УО     | УК-4 |
| 15. | Тема 15. Столица страны изучаемого языка.                                         |  | 2  |  | 14  | 16  | УО     | УК-4 |
| 16. | Тема 16. Города страны изучаемого языка.                                          |  | 1  |  | 8   | 9   | УО     | УК-4 |
| 17. | Тема 17. Страны изучаемого языка.                                                 |  | 1  |  | 8   | 9   | УО     | УК-4 |
| 18. | Тема 18. Обычаи и традиции страны изучаемого языка                                |  | 1  |  | 8   | 9   | УО     | УК-4 |
| 19. | Тема 19. Развитие и современный уровень автоматизации в странах изучаемого языка. |  | 1  |  | 8   | 9   | УО, КР | УК-4 |
| 20. | Тема 20. Социокультурный портрет Российской Федерации.                            |  | 2  |  | 14  | 16  | УО     | УК-4 |
| 21. | Тема 21. Москва – столица России.                                                 |  | 1  |  | 10  | 11  | УО     | УК-4 |
| 22. | Тема 22. Мой родной город.                                                        |  | 2  |  | 14  | 16  | УО     | УК-4 |
| 23. | Тема 23. Образование в России.                                                    |  | 1  |  | 10  | 11  | УО     | УК-4 |
| 24. | Тема 24. Обычаи и традиции в России.                                              |  | 1  |  | 10  | 11  | УО     | УК-4 |
| 25. | Тема 25. Развитие и современный уровень автоматизации в России.                   |  | 1  |  | 11  | 12  | УО, КР | УК-4 |
|     | <i>В том числе текущий контроль</i>                                               |  |    |  | 21  |     |        |      |
|     | Всего                                                                             |  | 32 |  | 292 | 324 |        |      |

\* СРС – самостоятельная работа студента

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

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                     | Содержание раздела                                                                              |
|-----------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Личные связи и контакты.                            | О себе. Моя семья. Моя биография. Мои друзья.                                                   |
|           | Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие. | Городской транспорт. На таможне. Паспортный контроль. Путешествие разными видами транспорта.    |
|           | Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.     | Резервирование номера по телефону. Заселение в отель. Обстановка в отеле. Пользование услугами. |
|           | Контакты в ситуациях бытового общения. Еда.         | Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и ресторане. В супермаркете.        |

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Магазины. Покупки. |  |
|--|--------------------|--|

|                                                                         |                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выдающиеся личности стран изучаемого языка.                             | Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения.                                  |
| Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.                        | Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.                                                                         |
| Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.              | Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.                                                      |
| Общение по телефону.                                                    | Общение с друзьями. Деловые переговоры по телефону.                                                                              |
| Контакты в профессиональной сфере.                                      | В офисе. Деловые переговоры.                                                                                                     |
| Составление резюме.                                                     | Правила составления резюме.                                                                                                      |
| Устройство на работу.                                                   | Поиск работы. Собеседование.                                                                                                     |
| Деловая переписка.                                                      | Правила оформления деловых писем.                                                                                                |
| Роль иностранного языка в будущей профессии.                            | Моя будущая профессия. Роль иностранного языка в будущей профессии.                                                              |
| Социокультурный портрет страны изучаемого языка.                        | Великобритания. История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности. |
| Столица страны изучаемого языка.                                        | Лондон. История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.                                                     |
| Города страны изучаемого языка.                                         | Наиболее известные города стран изучаемого языка, их развитие, достопримечательности.                                            |
| Страны изучаемого языка.                                                | Англоговорящие страны. Основная информация.                                                                                      |
| Обычаи и традиции страны изучаемого языка.                              | Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.                                                                                |
| Развитие и современный уровень автоматизации в странах изучаемого языка | История развития автоматизации, современный уровень развития автоматизации.                                                      |
| Социокультурный портрет Российской Федерации.                           | История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.                 |
| Москва – столица России.                                                | История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.                                                             |
| Мой родной город.                                                       | История родного города, достопримечательности, промышленность, культурные и образовательные учреждения.                          |
| Образование в России.                                                   | История образования в России. Современная система образования. Д.И. Менделеев. Наш институт.                                     |
| Обычаи и традиции в России.                                             | Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.                                                                                |
| Развитие и современный уровень автоматизации в России.                  | История развития автоматизации, современный уровень автоматизации.                                                               |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

##### Тема 1.

Грамматика.

Порядок слов в простом предложении. Личные местоимения.

Спряжение глаголов to be, to have. Порядковые числительные.

Обороты there is \ there are

Дополнительные придаточные предложения.

Устная тема.

About myself. My family and my friends.

##### Тема 2.

Грамматика.

Сложное дополнение с глаголами to want, would like, to expect.

Местоимения some, any и их производные. Прямое, косвенное и предложное дополнения. Объектный падеж личных местоимений.

Устная тема.

Travelling. Going abroad. At the customs.

##### Тема 3.

Грамматика.

Количественные числительные. Количественные прилагательные.

Наречия.

Определительные придаточные предложения.

Устная тема.

At the hotel. Reserving a room.

##### Тема 4.

Грамматика.

Настоящее простое время  
Устная тема.  
Meals. At the restaurant

Тема 5  
Грамматика.  
Прошедшее простое время  
Устная тема.  
Famous people, scientists, their biography and achievements.

Тема 6.  
Грамматика.  
Будущее простое время. Употребление настоящего времени в значении будущего в условных и временных придаточных предложениях. Дополнительные придаточные предложения.  
Устная тема.  
Health. Air, water, Earth pollution. Environmental protection.

Тема 7.  
Грамматика.  
Времена групп Continuous и Perfect.  
Устная тема.  
The problems of the youth. Internet. Free time.

Тема 8.  
Грамматика.  
Настоящее, прошедшее и будущее простое время. Страдательный залог.  
Устная тема.  
Business contacts. Speaking on the phone. At the office

Тема 9.  
Грамматика.  
Образование страдательного залога во временах группы Continuous.  
Устная тема.  
Business negotiations.

Тема 10.  
Грамматика.  
Образование страдательного залога во временах группы Perfect.  
Устная тема.  
Resume.

Тема 11.  
Грамматика.  
Предпрошедшее время.  
Согласование времен.  
Устная тема.  
Searching for a job. The interview.

Тема 12.  
Грамматика.  
Инфинитив. Инфинитивные обороты.  
Устная тема.  
Business letters.

Тема 13.  
Грамматика.  
Неопределенные местоимения.  
Именные безличные предложения, сложносочиненные предложения.  
Устная тема.  
My future profession. English is an international language.

Тема 14.  
Грамматика  
Модальные глаголы.  
Устная тема.  
Great Britain, history, political, economic and cultural peculiarities.

Тема 15.  
Грамматика  
Придаточные предложения времени, понятие о причастии настоящего времени.

Устная тема.  
London, its history and sights.

Тема 16.  
Грамматика  
Причастие II, формы и функции.  
Устная тема.  
The great cities of GB and the USA.

Тема 17.  
Грамматика  
Perfect Participle. Независимый причастный оборот.  
Устная тема  
English speaking countries.

Тема 18.  
Грамматика.  
The Gerund  
Устная тема.  
Customs and traditions. The way of life.

Тема 19.  
Грамматика.  
Сослагательное наклонение.  
Устная тема.  
The chemistry in the English speaking countries, its history and development.

Тема 20.  
Грамматика.  
Условные придаточные предложения.  
Устная тема.  
Russian Federation: history, politics, economics, culture.

Тема 21.  
Грамматика.  
Прямая и косвенная речь.  
Придаточные предложения причины.  
Устная тема.  
Moscow, its history, sights.

Тема 22.  
Грамматика.  
Многозначность глаголов shall, will, should, would.  
Устная тема.  
My native town.

Тема 23.  
Грамматика.  
Составные союзы и предлоги.  
Устная тема.  
The development of the system of education in Russia. Novomoskovsk Institute.

Тема 24.  
Грамматика.  
Цепочка определений.  
Устная тема.  
Customs and traditions in Russia. The way of life.

Тема 25.  
Грамматика.  
Функции и перевод слов one, that. Усилительная конструкция it is ... who (that)  
Устная тема.  
The chemical technology of Russia.

#### **5.5. Тематический план лабораторных работ**

Лабораторные работы не предусмотрены

#### **5.6. Курсовые работы**



Курсовые работы не предусмотрены.

## 5.7. Внеаудиторная СРС

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

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

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

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки письменных заданий;

формам: – тестирования (бланкового или компьютерного);

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

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

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

Критерии для оценивания устного опроса

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

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

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

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

Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета и экзамена.

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

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

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

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

|                                                                                                                               |                     |                                                          |                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и | Формирование знаний | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;</li></ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                           |                                    |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| иностранном(ых) языке(ах) |                                    |                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;</li> <li>• основные способы работы над языковым и речевым материалом;</li> <li>• основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов);</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                           | Формирование умений                | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность) | <p><b>Уметь:</b></p> <p>в области аудирования: воспринимать на слух и понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи (сообщение, рассказ), а также выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;</p> <p>в области чтения: понимать основное содержание аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов (информационных буклетов, брошюр/проспектов), научно-популярных текстов, блогов/веб-сайтов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;</p> <p>в области говорения: начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии преодоления затруднений в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.); расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы;</p> <p>в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одноклассников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;</p> |
|                           | Формирование навыков и (или) опыта | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности                                                     | <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |              |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | деятельности | (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | разных типов и жанров;<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.</li> <li>• стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;</li> <li>• приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.</li> </ul> |
|--|--------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

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

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

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

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

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

| Код и наименование универсальной компетенции | Показатели текущего контроля | Уровень формирования индикатора достижения компетенции |           |                 |
|----------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|-----------------|
|                                              |                              | высокий                                                | пороговый | не сформирована |

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

#### \*Критерии оценивания

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

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

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

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

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

|                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уровень сформированности индикатора достижения компетенции                                                 |                                                                                              |                                                                                              |                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | высокий                                                                                                    |                                                                                              | пороговый                                                                                    | не сформирован а                                                                           |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «отлично»                                                                                           | оценка «хорошо»                                                                              | оценка «удовлетворительно»                                                                   | оценка «неудовлетворительно»                                                               |
| Компетенция                                                                                    | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены                 | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены                                   |
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственн | <b>Знать:</b><br>• социокультурные стереотипы речевого и неречевого поведения на иностранном и родном языках, степень их совместимости / несовместимости;<br>• требования к речевому                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Полные ответы на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены в полном объеме. Получены | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста. Практические задания выполнены.       | Ответы по существу на все теоретические вопросы теста, но не имеется доказательств, выводов, | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов теста. Решение практических заданий не |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                   |                                                                                                 |                                                                                                      |                   |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| ом языке<br>Российской<br>Федерации и<br>иностранном( ы<br>х) языке(ах) | и языковому оформлению<br>устных и письменных<br>высказываний с учетом<br>специфики иноязычной<br>культуры;<br>• основные способы<br>работы над языковым и речевым<br>материалом;<br>• основные ресурсы, с<br>помощью которых можно<br>эффективно восполнить<br>имеющиеся пробелы в языковом<br>образовании (типы словарей,<br>справочников, компьютерных<br>программ, информационных<br>сайтов);<br><b>Уметь:</b><br>в области аудирования:<br>воспринимать на слух и<br>понимать основное содержание<br>аутентичных общественно-<br>политических,<br>публицистических (медийных) и<br>прагматических текстов,<br>относящихся к различным типам<br>речи (сообщение, рассказ), а<br>также выделять в них<br>значимую/запрашиваемую<br>информацию;<br>в области чтения: понимать<br>основное содержание<br>аутентичных общественно-<br>политических,<br>публицистических и<br>прагматических текстов<br>(информационных буклетов,<br>брошюр/проспектов), научно-<br>популярных текстов, блогов/веб-<br>сайтов; выделять<br>значимую/запрашиваемую<br>информацию из прагматических<br>текстов справочно-<br>информационного и рекламного<br>характера;<br>в области говорения: начинать,<br>вести/поддерживать и<br>заканчивать диалог-расспрос об<br>увиденном, прочитанном,<br>диалог-обмен мнениями и<br>диалог-интервью/собеседование<br>при приеме на работу, соблюдая<br>нормы речевого этикета, при<br>необходимости используя<br>стратегии преодоления<br>затруднений в процессе<br>коммуникации (переспрос,<br>перефразирование и др.);<br>расспрашивать собеседника,<br>задавать вопросы и отвечать на<br>них, высказывать свое мнение,<br>просьбу, отвечать на<br>предложение собеседника<br>(принятие предложения или | <i>правильные<br/>значения всех<br/>расчетных<br/>(определяемых)<br/>величин.</i> | <i>Допущена<br/>неточность<br/>в расчете<br/>(определени<br/>и)<br/>расчетной<br/>величины.</i> | <i>обоснований.<br/>Намечены<br/>схемы<br/>решения<br/>предложенных<br/>практических<br/>заданий</i> | <i>предложено</i> |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  | <p>отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение; участвовать в анализе или обсуждении проблемы; в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера) и форумов (анализировать и обсуждать письменные работы одноклассников); писать эссе на заданную тему; выполнять письменный перевод печатных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный в рамках профессиональной сферы общения;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;</li> <li>• компенсаторными умениями, помогающими преодолеть затруднения в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.</li> <li>• стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;</li> <li>• приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы, компьютерных программ и информационных сайтов.</li> </ul> |  |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

#### 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

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

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



### Test 1

1. Write 3 Forms of the Verbs:

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

2. Translate into Russian:

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

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

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

4. Translate into English:

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

### Тест Т1 используется при промежуточной аттестации

#### ПРИМЕР ТЕСТА Т

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

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

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

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

II. Вставьте артикль, где необходимо.

1. ... forecast promises such ... good weather, but I don't believe it.

2. ... typist is ... person who types ... letters and reports.

3. Luckily ... advertisements were ready in ... time for ... exhibition.

4. I would like ... grapes for ... dessert.

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

1. Most people don't go ... holiday ... Christmastime.

2. Don't shout ... children, otherwise they'll get used ... it and will pay no attention ... your words.

3. It's ... to you to decide whether you'll join ... us or not.

IV. Составьте предложения, расположив слова в нужном порядке.

1. mistakes/Pat/number/has/fewest/the/pupils/all/of/made/the/of.

2. most/in/quality/honesty/is/the/admire/of/1/people/all.

3. when/known/you/since/have/Mr. Blake?

V. Закончите диалог вопросами, подходящими по смыслу.

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

J: \_

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

VII. Выберите правильный вариант.

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

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

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

Является итоговым, проводится в компьютерном классе с использованием среды «SunRav». В базе более 150 вопросов и заданий, подобных показанным в тестах Т и Т1, из которых 60 методом случайного выбора предоставляются студенту во время компьютерного тестирования.

Критерии оценивания и шкала оценок по тесту Т.

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

#### ПРИМЕР БИЛЕТА.

«Утверждаю»  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись (Ф.И.О)

**Министерство образования и науки РФ  
Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева  
Новомосковский институт (филиал)**

**Направление подготовки бакалавров  
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
Направленность «Автоматизация технологических процессов и производств»  
Кафедра \_\_\_\_\_**

#### Билет № 1

1. Письменный перевод текста по специальности со словарём.
2. Чтение и перевод текста по специальности без словаря.
3. Высказывание на одну из устных тем.

**Лектор, профессор** \_\_\_\_\_ (Фамилия И.О)

#### Пример экзаменационного билета

#### БИЛЕТ № 1

**Task 1.** Read and translate the text below in the written form.

Accountancy (British English) or accounting (American English) is the measurement, disclosure or provision of assurance about information that helps managers and other decision makers make resource allocation decisions. Financial accounting is one branch of accounting and historically has involved processes by which financial information about a business is recorded, classified, summarized, interpreted, and communicated. Auditing, a related but separate discipline, is the process

whereby an independent auditor examines an organization's financial statements in order to express an opinion (with reasonable but not absolute assurance) as to the fairness and adherence to generally accepted accounting principles, in all material respects. Practitioners of accountancy are known as accountants. Officially licensed accountants are recognized by titles such as Chartered Accountant (UK) or Certified Public Accountant (US).

**Task 2.** Read the text and fill in the gaps with a propriate word from the list:

**define, modern, payment, banks, deposit, money**

There are numerous myths about the origins of 1 \_\_\_\_\_. The concept of money is often confused with coinage. Coins are a relatively modern form of money. Their first appearance was probably in Asia in the 7th century BC. And whether these coins were used as money in the 2 \_\_\_\_\_ sense has also been questioned. To determine the earliest use of money, we need to 3 \_\_\_\_\_ what we mean by money. We will return to this issue shortly. But with any reasonable definition the first use of money is as old as human civilization. The early Persians deposited their grain in state or church granaries. The receipts of 4 \_\_\_\_\_ were then used as methods of 5 \_\_\_\_\_ in the economies. Thus, 6 \_\_\_\_\_ were invented before coins. Ancient Egypt had a similar system, but instead of receipts they used orders of withdrawal – thus making their system very close to that of modern checks. In fact, during Alexander the Great's period, the granaries were linked together, making checks in the 3rd century BC more convenient than British checks in the 1980s. However, money is older than written history.

**Task 3.** In 1 minute be ready to speak on the topic "Internet".

**Вопросы для устного опроса**

1. Семья. Биография.
2. Учёба. Институт.
3. В офисе. Рабочий день. Профессия.
4. Выходной день. Свободное время. Отдых. Каникулы.
5. Деловая поездка.
6. Путешествие. Гостиницы.
7. Покупки. Еда.
8. Здоровье.
9. Защита окружающей среды.
10. Выдающиеся личности англо-говорящих стран.
11. Д.И.Менделеев, русский учёный.
12. Россия.
13. Москва, столица Российской Федерации.
14. Мой город.
15. Великобритания.
16. Лондон, столица Великобритании.
17. США.
18. Вашингтон, столица США.
19. Канада.
20. Английский язык, как средство межнационального общения.

**Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

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

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

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

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

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

### **7.1. Образовательные технологии**

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

### **7.2. Занятия семинарского типа**

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

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

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **7.3. Самостоятельная работа студента**

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

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

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

#### **Основные принципы обучения**

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

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

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

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

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

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

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов

осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Вопросы для самопроверки:**

##### **ЧТЕНИЕ**

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

T (True) if the statement agrees with the text

F (False) if the statement does not agree with the text

NG (Not Given) if there is no information about this in the text

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

#### **WHEN SHOPPING IS A PROBLEM**

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

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

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

People frequently become shopaholics because their lives are emotionally empty. It is often a sign of chronic depression. People fill their lives with “things” because they can't face their own unhappiness. Shopping then becomes a form of therapy. According to experts, women are particularly prone to this sort of behavior. This may be because so

much advertising is targeted at women. Magazine and television advertising aimed at them as career women, wives and mothers, puts women under a lot of pressure to buy.

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

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

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

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

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

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

Then we have people who live in the present. Present hedonists are driven by pleasure and immediate sensation. Their life model is to have a good time and avoid pain. Present fatalists live in the moment too, but they think this moment is a product of circumstances entirely beyond their control. It’s their fate; whether it’s poverty, religion or society itself. Something stops these people from thinking they can play a role and changing their outcome in life. Life simply is and that’s that.

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

## ПИСЬМО

Task 1

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

## ГОВОРЕНИЕ

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

You should say:

who this person is

when you first met this person

what sort of person he/she is

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

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

## Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы

### По работе с литературой

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                       | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Полякова Т.Ю., Синявская Е.В., Тынкова О.И., Улановская Э.С. Английский язык для инженеров. М.: Высш. шк., 2000. – 463 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                   | Режим доступа                                                                                                                                              | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Алексеева Н.В., Горюнова Е.М., Шатрова Т.И. Учебное пособие по развитию навыков устной речи. 1 часть /ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2012. – 60с. | 1. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691</a> (дата обращения 12.05.2024) | Да             |

|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                            |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2. Алексеева Н.В., Горюнова Е.М., Шатрова Т.И. «Английский язык». Учебное пособие по практике устной речи. Часть 2 / ФГБОУ ВПО «РХТУ им. Д.И. Менделеева», Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2013. – 80с. | 2. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=12691</a> (дата обращения 12.05.2024) | Да |
|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                            |    |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Страница кафедры «Русский и иностранные языки» - Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/preparatory/lang.html> (дата обращения 12.05.2024)
2. Учебные материалы кафедры «Русский и иностранные языки» на сайте ВУЗа - Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=128> (дата обращения 12.05.2024)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                       | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 166 (корпус 5) ул. Дружбы, 8                | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         | приспособлено (указать что именно)                                                                       |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172а (корпус 5) ул. Дружбы, 8               | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         | приспособлено (указать что именно)                                                                       |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 172 (корпус 5) ул. Дружбы, 8                | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         | приспособлено (указать что именно)                                                                       |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 183а (корпус 5) ул. Дружбы, 8               | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         | приспособлено (указать что именно)                                                                       |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 185 (корпус 5) ул. Дружбы, 8                | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         | приспособлено (указать что именно)                                                                       |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8 | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         | приспособлено (указать что именно)                                                                       |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 185а (корпус 5) ул. Дружбы, 8        | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         |                                                                                                          |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 409 (корпус 4) ул. Дружбы, 8 | Комплекты учебной мебели, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду<br>Презентационная техника: экран - Lumien Master Picture 180*180 настенный; компьютеры - 11 шт. компьютерный комплекс в сборе Intel G1630 / H61M - K/2 Desktop /19.5 Philips +наушники Philips 2 шт.; проектор - Aser X 123DLP 3000 Lm + кронштейн - KROMAX PROJECTOR - 10. |  |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |

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

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

**Программное обеспечение**

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

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

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

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

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



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Иностранный язык**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 9 / 324. Форма промежуточного контроля: зачет, экзамен. Дисциплина изучается на 1 и 2 курсах в 1,2,3 и 4 семестрах.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).  
Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Психология и Культурология.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

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

Задачи преподавания дисциплины:

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

**4. Содержание дисциплины**

| № разд ела | Наименование раздела дисциплины                                | Содержание раздела                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.         | Личные связи и контакты.                                       | О себе. Моя семья. Моя биография. Мои друзья.                                                   |
|            | Контакты в ситуациях бытового общения. Путешествие.            | Городской транспорт. На таможне. Паспортный контроль. Путешествие разными видами транспорта.    |
|            | Контакты в ситуациях бытового общения. В отеле.                | Резервирование номера по телефону. Заселение в отель. Обстановка в отеле. Пользование услугами. |
|            | Контакты в ситуациях бытового общения. Еда. Магазины. Покупки. | Еда. Особенности питания в странах изучаемого языка. В кафе и ресторане. В супермаркете.        |
|            | Выдающиеся личности стран изучаемого языка.                    | Выдающиеся ученые, писатели, музыканты, деятели искусства, политики, их биографии и достижения. |
|            | Контакты в ситуациях бытового общения. Здоровье.               | Защита и укрепление здоровья. Вредные привычки. У врача.                                        |
|            | Межкультурная коммуникация. Проблемы современной молодежи.     | Проблемы молодежи в современном мире. Свободное время. Увлечения. Интернет.                     |
|            | Общение по телефону.                                           | Общение с друзьями. Деловые переговоры по телефону.                                             |
|            | Контакты в                                                     | В офисе. Деловые переговоры.                                                                    |

|  |                                                        |                                                                                                                                  |
|--|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | профессиональной сфере.                                |                                                                                                                                  |
|  | Составление резюме.                                    | Правила составления резюме.                                                                                                      |
|  | Устройство на работу.                                  | Поиск работы. Собеседование.                                                                                                     |
|  | Деловая переписка.                                     | Правила оформления деловых писем.                                                                                                |
|  | Роль иностранного языка в будущей профессии.           | Моя будущая профессия. Роль иностранного языка в будущей профессии.                                                              |
|  | Социокультурный портрет страны изучаемого языка.       | Великобритания. История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности. |
|  | Столица страны изучаемого языка.                       | Лондон. История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.                                                     |
|  | Города страны изучаемого языка.                        | Наиболее известные города стран изучаемого языка, их развитие, достопримечательности.                                            |
|  | Страны изучаемого языка.                               | Англоговорящие страны. Основная информация.                                                                                      |
|  | Обычаи и традиции страны изучаемого языка.             | Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.                                                                                |
|  | Развитие и современный уровень автоматизации в странах | История развития автоматизации, современный уровень развития автоматизации.                                                      |
|  | Социокультурный портрет Российской Федерации.          | История страны и языка, географическое положение, государственное, политическое устройство, культурные ценности.                 |
|  | Москва – столица России.                               | История города, достопримечательности, развитие индустрии, культура.                                                             |
|  | Мой родной город.                                      | История родного города, достопримечательности, промышленность, культурные и образовательные учреждения.                          |
|  | Образование в России.                                  | История образования в России. Современная система образования. Д.И. Менделеев. Наш институт.                                     |
|  | Обычаи и традиции в России.                            | Обычаи, традиции, обряды, праздники, образ жизни.                                                                                |
|  | Развитие и современный уровень автоматизации в России. | История развития автоматизации, современный уровень развития автоматизации.                                                      |

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

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

##### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

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

**Знать:**

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

**Уметь:**

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

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

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

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

**Владеть:**

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

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                                                                    | Всего час.  | Семестр (ы)<br>час |           |           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|-----------|-----------|------------|
|                                                                                       |             | 1                  | 2         | 3         | 4          |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>           | <b>32,3</b> | <b>8</b>           | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>8,3</b> |
| <b>Контактная работа,</b>                                                             | <b>32,3</b> | <b>8</b>           | <b>8</b>  | <b>8</b>  | <b>8,3</b> |
| в том числе:                                                                          |             |                    |           |           |            |
| Практические занятия                                                                  | 32          | 8                  | 8         | 8         | 8          |
| КЭ                                                                                    |             |                    |           |           | 0,3        |
| Консультация                                                                          |             |                    |           |           |            |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                 | <b>271</b>  | <b>60</b>          | <b>60</b> | <b>60</b> | <b>91</b>  |
| В том числе:                                                                          |             |                    |           |           |            |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная) | <b>20</b>   | <b>5</b>           | <b>5</b>  | <b>5</b>  | <b>5</b>   |

|                                                     |      |            |           |           |           |
|-----------------------------------------------------|------|------------|-----------|-----------|-----------|
| работа обучающихся с педагогическим работником )    |      |            |           |           |           |
| Проработка практического материала                  | 116  | 25         | 25        | 25        | 41        |
| Подготовка к лабораторным занятиям                  |      |            |           |           |           |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>           |      |            |           |           |           |
| Внеаудиторные практические задания                  | 115  | 25         | 25        | 25        | 40        |
| Подготовка к тестированию                           |      |            |           |           |           |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет, экзамен</b> )  | 20   | 5          | 5         | 5         | 5         |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b> | 20,7 |            |           |           |           |
| Подготовка к сдаче экзамена                         |      | 4          | 4         | 4         | 8,7       |
| <b>Общая трудоемкость</b>                           | час. | <b>324</b> | <b>72</b> | <b>72</b> | <b>72</b> |
|                                                     | з.е. | <b>9</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>  |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.02 История ( история России, всеобщая история)**

**Направление подготовки:**

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):**

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.фил.н, доцент



(Ситкевич Н.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины»

Протокол № 9 от 23.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.фил.н., доцент



(Шатрова Т.И.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

28 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

29 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

29 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

29 06 2022 г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

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

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

Задачи преподавания дисциплины являются:

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

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

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

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

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

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

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

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

| Вид учебной работы                                                          | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                        | <b>144</b>      |                                                       |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>16,3</b>     |                                                       |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | <b>16</b>       |                                                       |
| <b>В том числе:</b>                                                         |                 |                                                       |



|                                                     |                |   |
|-----------------------------------------------------|----------------|---|
| Лекции                                              | 8              |   |
| Практические занятия                                | 8              |   |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b> | 0,3            |   |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>              | <b>119</b>     | - |
| в том числе:                                        |                |   |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины        | 88             | - |
| Выполнение контрольной работы                       | 31             | - |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                           | <b>Экзамен</b> |   |
| <b>Подготовка к экзамену</b>                        | <b>8,7</b>     | - |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                    | ак. часов  |                                           |           |                                           |            |                                           |             |                                           |             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------|------------|-------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|-------------|
|       |                                                                                      | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лекции    | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Сам. работа |
| 1     | История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки | 13         |                                           | 1         |                                           | 1          |                                           | -           |                                           | 11          |
| 2     | Исследователь и исторический источник                                                | 13         |                                           | 1         |                                           | 1          |                                           | -           |                                           | 11          |
| 3     | Особенности становления государственности в России и мире                            | 13         |                                           | 1         |                                           | 1          |                                           | -           |                                           | 11          |
| 4     | Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье                            | 13         |                                           | 1         |                                           | 1          |                                           | -           |                                           | 11          |
| 5     | Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации                 | 13         |                                           | 1         |                                           | 1          |                                           | -           |                                           | 11          |
| 6     | Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот      | 13         |                                           | 1         |                                           | 1          |                                           | -           |                                           | 11          |
| 7     | Россия и мир в XX веке                                                               | 13         |                                           | 1         |                                           | 1          |                                           | -           |                                           | 11          |
| 8     | Россия и мир в XXI веке                                                              | 13         |                                           | 1         |                                           | 1          |                                           | -           |                                           | 11          |
|       | Контрольная работа                                                                   | 31         |                                           |           |                                           |            |                                           |             |                                           | 31          |
|       | Подготовка к экзамену                                                                | 8,7        |                                           |           |                                           |            |                                           |             |                                           |             |
|       | Вид аттестации (экзамен)                                                             | 0,3        |                                           |           |                                           |            |                                           |             |                                           |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                                         | <b>144</b> |                                           | <b>18</b> |                                           | <b>34</b>  |                                           |             |                                           | <b>119</b>  |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

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

|   |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <b>Особенности становления</b>                                                         | Пути политогенеза и этапы образования государства в свете                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|   | <b>государственности в России и мире</b>                                               | <p>современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период. Проблемы этногенеза и роль миграций в становлении народов. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности.</p> <p>Территория России в системе Древнего мира. Падение Римской империи. Смена форм государственности. Варварские королевства. Государство франков. Меровинги и Каролинги. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Социально-экономические и политические изменения в недрах славянского общества на рубеже VIII-IX вв.</p> <p>Проблема формирования элиты Древней Руси. Роль вече. Города в политической и социально-экономической структуре Древней Руси. Пути возникновения городов в Древней Руси.</p> <p>Эволюция древнерусской государственности в XI-XII вв. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных моделей развития древнерусского общества и государства.</p> <p>Христианизация; духовная и материальная культура Древней Руси.</p> |
| 4 | <b>Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье</b>                       | <p>Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации, политические системы, идеология и социальная психология. Образование монгольской державы. Социальная структура монголов. Причины и направления монгольской экспансии. Экспансия Запада. Александр Невский.</p> <p>Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5 | <b>Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации</b>            | <p>XVI-XVII вв. в мировой истории. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения.</p> <p>Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.</p> <p>«Смутное время». Дискуссии о генезисе самодержавия. Развитие русской культуры.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6 | <b>Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот</b> | <p>XVIII в. в европейской и мировой истории. Проблема перехода в «царство разума». Россия и Европа: новые взаимосвязи и различия. Петр I: борьба за преобразование традиционного общества в России. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества.</p> <p>Екатерина II: истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Просвещенный абсолютизм». Новый юридический статус дворянства.</p> <p>Наполеоновские войны и Священный союз как система общеевропейского порядка.</p> <p>Секуляризация сознания и развитие науки. Романтизм, либерализм, дарвинизм.</p> <p>Попытки реформирования политической системы России при Александре I; проекты М.М. Сперанского и Н.Н. Новосильцева.</p> <p>Значение победы России в войне против Наполеона и освободительного похода России в Европу для укрепления международных позиций России. Российское самодержавие и «Священный Союз». Изменение политического курса в начале 20-х гг. XIX в.: причины и последствия.</p> <p>Внутренняя политика Николая I. Россия и Кавказ. Реформы Александра II.</p> <p>Предпосылки и причины отмены крепостного права.</p>                                                                     |

|   |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | <b>Россия и мир в XX веке</b> | <p>Капиталистические войны конца XIX – начала XX вв. за рынки сбыта и источники сырья.</p> <p>Реформы С.Ю.Витте. Русская деревня в начале века. Первая российская революция. Столыпинская аграрная реформа: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия.</p> <p>Политические партии в России начала века: генезис, классификация, программы, тактика. Опыт думского «парламентаризма» в России. I мировая война: предпосылки, ход, итоги. Современная отечественная и зарубежная историография о причинах, содержании и последствиях общенационального кризиса в России и революции в России в 1917 г.</p> <p>Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций.</p> <p>Политические, социальные, экономические истоки и предпосылки формирования нового строя в Советской России. Структура режима власти. Возвышение И.В.Сталина. Курс на строительство социализма в одной стране. Советская внешняя политика. Современные споры о международном кризисе – 1939-1941 гг. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Создание антигитлеровской коалиции. Решающий вклад</p> |
|---|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП) | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                          | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|-----------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| УК-5            | Способен воспринимать межкультурное               | УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного                           | <b>знать:</b><br>- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса, | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

|  |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем<br>УК-5.3<br>Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных | - основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;<br>– основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней;<br>- выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>уметь:</b><br>- исторически мыслить,<br>- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты;                                                                                                                     | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

|  |  |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  | социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения | - выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;<br>- извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения                                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |  |                                                                                                | <b>владеть:</b><br>- навыками анализа исторических источников,<br>- навыками преобразования информации в знание;<br>- навыками осмысления процессов, событий и явлений в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма. | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика лабораторных занятий | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|-------------------------------|-------------------|
|-------|----------------------|-------------------------------|-------------------|

|   |     |                                                                                                                                                                                                                                   |   |
|---|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | 1,2 | История в системе социально-гуманитарных наук.<br>Групповая дискуссия по вопросам исследования исторической науки и исторических источников.                                                                                      | 2 |
| 2 | 3,4 | Особенности становления государственности в России.<br>Групповая дискуссия по вопросам становления государственности в мире.                                                                                                      | 2 |
| 3 | 5,6 | Русь в XIII-XVII вв. Укрепление самодержавия при Иване IV Грозном.<br>Смутное время.<br>Дискуссия по рассмотрению развития России и мира в XIII-XVII вв.                                                                          | 2 |
| 4 | 7,8 | Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Конец однополярного мира<br>Групповая дискуссия по рассмотрению проблем России и мира в XX-XXI в. в.. Контрольная работа. Бланковое тестирование. | 2 |

## **8.2. Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия не предусмотрены

## **8.3. Курсовые работы**

Курсовые работы не предусмотрены.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

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

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

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

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

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

### **11.1. Образовательные технологии**

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

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

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

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

### **Практические занятия**

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

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

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

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

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

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

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

##### **Основные принципы обучения**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

##### **Организация лекционных занятий**

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

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

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

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

##### **Организация практических занятий**

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

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

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

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

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

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

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

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

Студентам следует:

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

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

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

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

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

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

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

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

##### **По работе с литературой**



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

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

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

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

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

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

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

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

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

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

К заданиям открытой формы относятся:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Студентам рекомендуется:

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

Ответ должен быть аргументированным.

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

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

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

Студентам следует:

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

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

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

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

7. Проведите сравнительный анализ ретроспективного и сравнительно-исторического методов в методологии истории.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

**Тема 2. Исследователь и исторический источник**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

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

*Задания для самостоятельной работы:*

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

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

*Задания для самостоятельной работы:*

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

1. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России.
2. Общие черты, присущие периоду Средних веков в странах Западной Европы: технологии, производственные отношения и способы эксплуатации
3. Монгольская держава, завоевательные походы монголов, монгольское иго на Руси, научные дискуссии о его роли в исторических судьбах страны.

4. Объединение княжеств Северо-Восточной Руси вокруг Москвы. Великое княжество Литовское.
5. Рост территории Московского княжества в XV. Процесс централизации в законодательном оформлении.
6. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

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

*Задания для самостоятельной работы:*

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

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

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

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

*Задания для самостоятельной работы:*

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

**Тема 7. Россия и мир в XX веке**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

11. Сравнительный анализ развития промышленности и сельского хозяйства: Европа, США, страны Южной Америки. Российская экономика конца XIX – начала XX вв.
2. Первая российская революция 1905–1907 гг. Опыт думского «парламентаризма» в России.
3. Завершение раздела мира и борьба за колонии. Первая мировая война: предпосылки, ход, итоги.
4. Причины, содержание и последствия общенационального кризиса в России и революции 1917 года.
5. Страны Европы и США в межвоенный период.
6. Формирование нового строя в советской России. Курс на строительство социализма в одной стране.
7. Предпосылки и ход Второй мировой войны. Советский Союз во Второй мировой и Великой Отечественной войне.

8. Страны мира и международная политика во второй половине XX века. Развитие мировой экономики в 1945–1991 гг.
9. СССР в 1945–1991 гг.
10. Россия в 90-е годы. Изменения экономического и политического строя.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

#### **Тема 8. Россия и мир в XXI веке**

Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-2.

*Вопросы для самопроверки:*

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

*Задания для самостоятельной работы:*

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

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

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

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов 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).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

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

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

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

01.03.2022 г составляет более 405 000 экз.

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

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

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

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

### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                                               | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. 1. История России для технических вузов: учебник для бакалавров / ред. М. Н. Зуев, А. А. Чернобаев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 639 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| О-2. 2. История России: курс лекций / сост. В. И. Седугин, Ю. А. Шакиров, А. Ф. Избаш. - 3-е изд., стереотип. - Новомосковск, 2010. - 146 с.                      | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### **б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                               | Режим доступа                                                                                       | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. 1. История России [Текст] : учеб. пособ. / М. Н. Зуев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 655 с.                                                                                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                  | Да             |
| Соловьев С.М. Учебная книга по Русской истории [Электронный ресурс] / С.М. Соловьев. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 288 с.                                                                                                                            | <a href="https://e.lanbook.com/book/95996">https://e.lanbook.com/book/95996</a>                     | Да             |
| Соловьев, С.М. Чтения и рассказы по истории России [Электронный ресурс] / С.М. Соловьев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/95990">https://e.lanbook.com/book/95990</a> . — Загл. с экрана. | <a href="https://e.lanbook.com/book/95990#book_name">https://e.lanbook.com/book/95990#book_name</a> | Да             |
| Соловьёв С.М., История России.Том VI [Электронный ресурс] / Соловьёв С.М.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 204 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/9861">https://e.lanbook.com/book/9861</a> . — Загл. с экрана.                 | <a href="https://e.lanbook.com/book/9861#book_name">https://e.lanbook.com/book/9861#book_name</a>   | Да             |
| Соловьёв С.М., История России.Том XI [Электронный ресурс] / Соловьёв С.М.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 202 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/9866">https://e.lanbook.com/book/9866</a> . — Загл. с экрана.                 | <a href="https://e.lanbook.com/book/9866#book_name">https://e.lanbook.com/book/9866#book_name</a>   | Да             |
| Соловьёв С.М., История России.Том XIX [Электронный ресурс] / Соловьёв С.М.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 191 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/9874">https://e.lanbook.com/book/9874</a> . — Загл. с экрана.                | <a href="https://e.lanbook.com/book/9874#book_name">https://e.lanbook.com/book/9874#book_name</a>   | Да             |
| Соловьёв С.М., История России.Том III [Электронный ресурс] / Соловьёв С.М.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 190 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/9858">https://e.lanbook.com/book/9858</a> . — Загл. с экрана.                | <a href="https://e.lanbook.com/book/9858#book_name">https://e.lanbook.com/book/9858#book_name</a>   | Да             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Соловьёв С.М., История России.Том XII<br>[Электронный ресурс] / Соловьёв С.М.. —<br>Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. —<br>176 с. — Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/9867">https://e.lanbook.com/book/9867</a> . — Загл. с экрана. | <a href="https://e.lanbook.com/book/9867#book_name">https://e.lanbook.com/book/9867#book_name</a> | Да |
| Соловьёв С.М., История России.Том IV<br>[Электронный ресурс] / Соловьёв С.М.. —<br>Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. —<br>191 с. — Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/9859">https://e.lanbook.com/book/9859</a> . — Загл. с экрана.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/9859#book_name">https://e.lanbook.com/book/9859#book_name</a> | Да |
| Соловьёв С.М., История России.Том XX<br>[Электронный ресурс] / Соловьёв С.М.. —<br>Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. —<br>229 с. — Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/9875">https://e.lanbook.com/book/9875</a> . — Загл. с экрана.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/9875#book_name">https://e.lanbook.com/book/9875#book_name</a> | Да |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

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

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

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.05.2024).

4. Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 18.05.2024).

5. Учебный курс «История» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.. Кафедра Русский язык и гуманитарные дисциплины. Электронное правительство. URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=180> (дата обращения: 18.05.2024).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 18.05.2024).

7. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 18.05.2024).
- 8 Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 18.05.2024).
9. Философская и историческая электронная библиотека - <http://www.philosophylib1.narod.ru/> (дата обращения 18.05.2024).
10. ЭБС «Издательство «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                      | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 427).                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа                        | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся         | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 425).                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации                | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350-а)               | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Принтер | приспособлено*                                                                                           |

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

### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))



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

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

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

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

### 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Раздел дисциплины                                                                               | Основные показатели оценки                                                                                                                                               | Формы и методы контроля и оценки* |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. | <b>знать:</b><br>- закономерности, движущие силы и этапы исторического процесса,<br>- основные события и тенденции развития мировой и отечественной истории;             | yo                                |
| Раздел 2. Исследователь и исторический источник                                                 | - основные этапы и ключевые события истории России и мира с древности до наших дней;<br>- выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории                           | yo                                |
| Раздел 3. Особенности становления государственности в России и мире.                            | <b>уметь:</b><br>- исторически мыслить,<br>- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты;                                                                   | yo                                |
| Раздел 4. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье.                            | - выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий;<br>- извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения .      | yo                                |
| Раздел 5. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации.                 | <b>владеть:</b><br>- навыками анализа исторических источников,<br>- навыками преобразования информации в знание;<br>- навыками осмысления процессов, событий и явлений в | yo                                |
| Раздел 6. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот       | России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.                                                    | yo                                |
| Раздел 7. Россия и мир в XX веке.                                                               |                                                                                                                                                                          | yo                                |
| Раздел 8. Россия и мир в XXI веке.                                                              |                                                                                                                                                                          | yo, КР, Т                         |

\*yo – оценка при устном опросе

Т – выполнение теста

КР – оценка за контрольную работу

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

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 16,3 часов, из них: лекционные 8, практические занятия 8. Самостоятельная работа студента 119 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

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

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

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

Задачи преподавания дисциплины являются:

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

**4 Содержание дисциплины**

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

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

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

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

- отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем (УК-5.1);
- учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения (УК-5.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

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

**Уметь:**

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

**Владеть:**

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

## 6. Виды учебной работы и их объем

### *Семестр 1*

| <b>Вид учебной работы</b>                                                   | <b>Объем, акад. ч.</b> | <b>в том числе в<br/>форме<br/>практической<br/>подготовки,<br/>акад. ч.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                        | <b>144</b>             |                                                                              |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>16,3</b>            |                                                                              |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | <b>16</b>              |                                                                              |
| <b>В том числе:</b>                                                         |                        |                                                                              |
| Лекции                                                                      | 8                      |                                                                              |
| Практические занятия                                                        | 8                      |                                                                              |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                         | <b>0,3</b>             |                                                                              |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                      | <b>119</b>             | <b>-</b>                                                                     |
| <b>в том числе:</b>                                                         |                        |                                                                              |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                | 88                     | -                                                                            |
| Выполнение контрольной работы                                               | 31                     | -                                                                            |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                                                   | <b>Экзамен</b>         |                                                                              |
| <b>Подготовка к экзамену</b>                                                | <b>8,7</b>             | <b>-</b>                                                                     |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Б1.О.02 «История (история России, всеобщая история)»**  
 основной образовательной программы  
 Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация  
 технологических процессов и производств  
 Направленность (профиль) подготовки «Автоматизация технологических  
 процессов и производств»

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03 Философия

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.фил.н, доцент



(Ситкевич Н.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины»

Протокол № 9 от 23.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.фил.н., доцент



(Шатрова Т.И.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

28 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

29 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

29 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

29 06 2022 г

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

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

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

Задачи преподавания:

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

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

Дисциплина «Философия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки дисциплин: «История (история России, всеобщая история)», «Культурология».

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

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

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



Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или 4 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре

| Вид учебной работы                                                          | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                        | <b>144</b>      | -                                                     |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>16,3</b>     |                                                       |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | <b>16</b>       | -                                                     |
| Лекции                                                                      | 8               | -                                                     |
| Практические занятия (ПЗ)                                                   | 8               | -                                                     |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                    | -               | -                                                     |
| Контактная самостоятельная работа                                           | -               | -                                                     |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                | 0,3             | -                                                     |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                               | <b>119</b>      | -                                                     |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                | 90              | -                                                     |
| Выполнение контрольной работы                                               | 29              |                                                       |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                                                   | Экзамен         |                                                       |
| Подготовка к экзамену.                                                      | 8,7             | -                                                     |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

|       |                                                      | ак. часов |                                                          |             |                                                          |               |                                                          |                |                                                          |                |
|-------|------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|----------------|
| № п/п | Раздел дисциплины                                    | Всего     | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг.<br>(при<br>наличии) | Лекции<br>и | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг.<br>(при<br>наличии) | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг.<br>(при<br>наличии) | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг.<br>(при<br>наличии) | Сам.<br>работа |
| 1     | Вводный раздел. Что есть философия.                  | 11        |                                                          | -           |                                                          | 1             |                                                          | -              |                                                          | 10             |
| 2     | История философии                                    | 12        |                                                          | 1           |                                                          | 1             |                                                          | -              |                                                          | 10             |
| 3     | Философия бытия                                      | 12        |                                                          | 1           |                                                          | 1             |                                                          | -              |                                                          | 10             |
| 4     | Социальная философия.<br>Структура общества          | 12        |                                                          | 1           |                                                          | 1             |                                                          | -              |                                                          | 10             |
| 5     | Общество и история                                   | 12        |                                                          | 1           |                                                          | 1             |                                                          | -              |                                                          | 10             |
| 6     | Философия человека                                   | 12        |                                                          | 1           |                                                          | 1             |                                                          | -              |                                                          | 10             |
| 7     | Философия познания                                   | 12        |                                                          | 1           |                                                          | 1             |                                                          | -              |                                                          | 10             |
| 8     | Научное познание                                     | 11        |                                                          | -           |                                                          | 1             |                                                          | -              |                                                          | 10             |
| 9     | Глобальные проблемы<br>человечества и развитие науки | 12        |                                                          | 1           |                                                          | 1             |                                                          | -              |                                                          | 10             |
|       | Контрольная работа                                   | 29        |                                                          |             |                                                          |               |                                                          |                |                                                          | 29             |
|       | Подготовка к экзамену                                | 8,7       |                                                          |             |                                                          |               |                                                          |                |                                                          |                |
|       | Вид аттестации (экзамен)                             | 0,3       |                                                          |             |                                                          |               |                                                          |                |                                                          |                |
|       | <b>ИТОГО</b>                                         | 144       |                                                          | 8           |                                                          | 8             |                                                          |                |                                                          | 119            |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины            | Содержание раздела                                                                                                                     |
|-----------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <b>Вводный раздел. Что есть философия.</b> | Предмет философии и функции философии. Место и роль философии в культуре. Картина мира, формируемая философией. Становление философии. |

|   |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | <b>История философии</b>                                 | Античная философия. Основные направления, школы философии и этапы ее развития. Антично-эллинистическая философия. Философия Средних веков и Возрождения. Философия Нового времени; немецкая классическая философия. Современная философия Запада. Отечественная философия.                                                                                                                                    |
| 3 | <b>Философия бытия</b>                                   | Структура философского знания. Учение о бытии. Концепции бытия. Монистические и плюралистические концепции бытия. Самоорганизация бытия. Системность бытия, понятия материального и идеального. Движение, пространство, время. Диалектика бытия, движение и развитие. Диалектика. Детерминизм и индетерминизм, динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. |
| 4 | <b>Социальная философия. Структура общества</b>          | Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5 | <b>Общество и история</b>                                | Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Культура, цивилизации, формации. Общество и личностные качества человека, человеческая личность и общественный долг. Социальные и межэтнические отношения и способы их гармонизации.                                                                              |
| 6 | <b>Философия человека</b>                                | Смысл человеческого бытия. Происхождение и сущность человека. Человек, индивид, личность. Человек и культура. Насилие и ненасилие, свобода и ответственность, мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода слова.                                   |
| 7 | <b>Философия познания</b>                                | Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познавательные способности человека. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины.                                                                                                                                                             |
| 8 | <b>Научное познание</b>                                  | Действительность, мышление. Логика и язык. Искусство спора. Основы логики. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9 | <b>Глобальные проблемы человечества и развитие науки</b> | Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.                                                                                                                                                                                                               |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                                         | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                       | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| УК-5            | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем | Знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности;<br>- принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций; | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|                 |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|                 |                                                                                                                        | УК-5.2                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

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

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

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

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика лабораторных занятий                                     | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 2,3                  | Генезис философии и его основные этапы: античный; средневековый и | 2                 |

|   |     |                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|---|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |     | возрожденческий; Нового времени; немецкой и отечественной классики; современный. Учение о бытии: монистические и плюралистические концепции. Самоорганизация материи, системность, движение, пространство, время. Диалектика и детерминизм. Законы развития |   |
| 2 | 4,5 | Тематическая игра «Индивид-индивидуальность-личность - биологическое и социальное в человеке»<br>Полемика вокруг основных критериев определения специфики и этапов развития человеческого общества.                                                         | 2 |
| 3 | 6,7 | Дискуссия на тему выбора наиболее приоритетного фактора антропосоциогенеза. Решение задачи поиска точек соприкосновения и разделения чувственного и рационального познания                                                                                  | 2 |
| 4 | 8,9 | Структура научного познания, его методы и формы. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности<br>Контрольная работа. Бланковое тестирование.                                                                                    | 2 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

## 8.3. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

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

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

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

### 11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные



образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий), в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

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

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

#### **Практические занятия**

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

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

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

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

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

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

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

#### **Основные принципы обучения**

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

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

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

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

5 Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение,



похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

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

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

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

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

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

### **Организация лекционных занятий**

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

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

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

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

### **Организация практических занятий**

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

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

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

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

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

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

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых

условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

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

Студентам следует:

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **По работе с литературой**

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

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

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

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

Тест – это объективное стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу. Тест состоит из конечного множества тестовых

заданий, которые предъявляются в течение установленного промежутка времени в последовательности, определяемой алгоритмом тестирующей программы.

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

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

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

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

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

К заданиям открытой формы относятся:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Студентам рекомендуется:

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

Ответ должен быть аргументированным.

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

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

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

Студентам следует:

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

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

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

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

Литература: О-1, Д-2, Д-3.

*Вопросы для самопроверки:*

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

*Задания для самостоятельной работы:*

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

**Тема 2. История философии**

Литература: О-1, О-2, Д-2, Д-2, Д-3.

*Вопросы для самопроверки:*

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

*Задания для самостоятельной работы:*

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

**Тема 3. Философия бытия**

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

*Вопросы для самопроверки:*

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

*Задания для самостоятельной работы:*

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

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

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

*Вопросы для самопроверки:*

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

*Задания для самостоятельной работы:*

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

**Тема 5. Общество и история**

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

*Вопросы для самопроверки:*

1. Каковы движущие силы исторического процесса?
2. В чем сущность формационной концепции общественного развития? Каковы ее современные варианты?
3. Каковы модификации цивилизационной концепции общественного развития в условиях глобализации?
4. В чем суть исторического прогресса и в чем состоят его особенности? Каково соотношение эволюционного и революционного в развитии общества?
5. Каково место человека в историческом процессе? Раскройте сущность понятий: личность, социальные группы, народные массы; свобода и необходимость.
6. Насилие и ненасилие в истории и в современном мире.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

**Тема 6. Философия человека**

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

*Вопросы для самопроверки:*

1. В чем сущность антропосоциогенеза? Какие теории возникновения человека рассматривают в философском знании?
2. В чем особенность реализации личности как субъект и объект общественной жизни?
3. Какие существуют формы социальных и межэтнических взаимодействий? Каковы способы их гармонизации?
4. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.
5. Каковы представления о совершенном человеке в различных культурах?

*Задания для самостоятельной работы:*

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

**Тема 7. Философия познания**

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

*Вопросы для самопроверки:*

1. Какие точки зрения на природу сознания существуют в философии?
2. В чем состоит особенность процесса познания в материалистической и идеалистической традициях?
3. Может ли нерациональное перейти в рациональное? Как это возможно?
4. Каково место и роль творчества в познавательной деятельности?
5. Что такое истина и какие формы истины существуют? Что является критериями истины?

*Задания для самостоятельной работы:*

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

**Тема 8. Научное познание**

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

*Вопросы для самопроверки:*

1. Какие критерии научности выделяют?
2. Что входит в структуру научного познания?
3. Какие методы и формы научного познания существуют?
4. Каково соотношение научного и вненаучного знания сегодня?

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

*Задания для самостоятельной работы:*

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

**Тема 9.** Глобальные проблемы человечества и развитие науки  
Литература: О-1, О-2, Д-1, Д-3, Д-4, Д-5.

*Вопросы для самопроверки:*

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

*Задания для самостоятельной работы:*

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

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

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

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

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

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

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

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

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

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

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

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме

печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

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

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

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

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                              | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. 1. Философия: учебник для бакалавров / Б. И. Липский, Б. В. Марков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 508 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа              | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
| Философия XX века: основные идейные искания [Текст] : учеб.-метод. пособ. для студ. всех спец. и направлений обуч. в вузе / сост. Э. А. Бирюкова, К. В. Кочетова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск, 2012. - 113 с.<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178</a>                                                                       | Библиотека НИ РХТУ, moodle | Да             |
| Основы философских знаний [Текст] : учеб.-метод. пособ. для студ. химико-технол. спец. заочн. отд. / сост.: Э. А. Бирюкова, П. Д. Николаева, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск, 2009. - 148 с.<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178</a>                                                                                            | Библиотека НИ РХТУ, moodle | Да             |
| Философия: поиск истины в ходе познания природных феноменов: учеб.-метод. пособ. для бакалавров всех напр. обуч. / сост. Э. А. Бирюкова, Э. Е. Гордова, Ю. В. Гордов. - Новомосковск, 2014. - 97 с. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178</a>                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ, moodle | Да             |
| «Актуальный курс философских знаний». Учебно-методическое пособие для бакалавров заочного отделения всех направлений и профилей обучения в вузе / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал); Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В., Новомосковск, 2016. - 64 с.<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=17">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=17</a> | Библиотека НИ РХТУ, moodle | Да             |
| Философские проблемы человека, науки и техники [Текст] : учеб.- метод. пособ. Ч.1 / сост. Э. А. Бирюкова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск : [б. и.], 2016. - 97 с.<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=17">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=17</a>                                                                                                                        | Библиотека НИ РХТУ, moodle | Да             |
| Философские проблемы человека, науки и техники [Текст] : учеб.-метод. пособ. для магистров и бакалавров всех форм обуч. в вузе. Ч. 2 / сост. Э. А. Бирюкова, Н. В. Ситкевич. - Новомосковск : [б. и.], 2017. - 69 с.<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=17">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=17</a>                                                                     | Библиотека НИ РХТУ, moodle | Да             |
| Лавров П.Л. Философия и социология. Том I [Электронный ресурс] / П.Л. Лавров. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 734 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/8642">https://e.lanbook.com/book/8642</a>                                                                                                                                                                                |                            | Да             |
| Лавров П.Л. Философия и социология. Том II [Электронный ресурс] / П.Л. Лавров. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 684 с.<br><a href="https://e.lanbook.com/book/8643">https://e.lanbook.com/book/8643</a>                                                                                                                                                                               |                            | Да             |



|                                                                                                                                  |                                                                                 |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Карпов В.Н. Введение в философию [Электронный ресурс] / В.Н. Карпов. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 142 с.     | <a href="https://e.lanbook.com/book/44025">https://e.lanbook.com/book/44025</a> | Да |
| Рожков Н.А. Основы научной философии [Электронный ресурс] / Н.А. Рожков. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 135 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/35316">https://e.lanbook.com/book/35316</a> | Да |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 18.05.2024).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 18.05.2024).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.05.2024).

4. Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 18.05.2024).

5. Учебный курс «Философия» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.. Кафедра Русский язык и гуманитарные дисциплины. Электронное правительство. URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=178> (дата обращения: 18.05.2024).
6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 18.05.2024).
7. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 18.05.2024).
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 18.05.2024).
9. Электронная библиотека - Философия и атеизм <http://www.books.atheism.ru/> (дата обращения 18.05.2024).
10. ЭБС «Издательство «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г.

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

### Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](#)

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

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

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

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

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

### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

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

## 12. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Раздел дисциплины                                  | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формы и методы контроля и оценки* |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Раздел 1. Вводный раздел. Что есть философия.      | <b>Знать:</b> - основные направления, проблемы, теории и методы философии, утверждающие гуманистические принципы и общечеловеческие ценности;<br>- принципы, причинно-следственные связи межкультурных коммуникаций;<br>- содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития и гражданской позиции;<br>- закономерности межкультурного взаимодействия с позиции системного анализа,<br>- базовые философские подходы к пониманию моделей развития личности, смысло-жизненных ориентаций человека;<br>- принципы выстраивания социальных отношений различного уровня, в том числе с лицами, имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья<br><b>Уметь:</b> | уо,                               |
| Раздел 2. История философии                        | - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным мировоззренческим проблемам;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | уо,                               |
| Раздел 3. Философия бытия                          | - разрабатывать стратегию решения проблемных ситуаций общественных взаимодействий на основе системного и междисциплинарных подходов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | уо,                               |
| Раздел 4. Социальная философия. Структура общества | - реализовывать нацеленность на саморазвитие, профессиональное определение и образование;<br>- применять базовые социокультурные, а также дефектологические знания в социальной сфере и профессиональной деятельности;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | уо,                               |
| Раздел 5. Общество и история                       | - использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений во взаимодействии с различными социальными группами, в том числе с лицами, имеющими ОВЗ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | уо,                               |
| Раздел 6. Философия человека                       | <b>Владеть:</b><br>- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание,<br>- навыками выстраивания социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | уо,                               |
| Раздел 7. Философия познания                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                   |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Раздел 8. Научное познание                                  | <p>представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, отражающей мировоззренческую убежденность и гражданскую позицию.</li> <li>- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей;</li> <li>- навыками реализации идеи инклюзии в образовательной, социальной и профессиональной среде.</li> </ul> | уо,         |
| Раздел 9. Глобальные проблемы человечества и развитие науки |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | уо, КР<br>Т |

\*уо – оценка при устном опросе

Т – выполнение теста

КР – оценка за контрольную работу

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

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 16,3 часов, из них: лекционные 8, практические занятия 8. Самостоятельная работа студента 119 часов. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Философия» реализуется в рамках обязательной части ОПОП.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История (история России, всеобщая история)», «Культурология».

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

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

Задачи преподавания:

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

**4 Содержание дисциплины**

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

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

индикаторами достижения компетенций:

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

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

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

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

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

- совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (УК-9.1);
- планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья (УК-9.2)

- взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально- ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей (УК-9.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

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

**Уметь:**

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

**Владеть:**

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

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 3*

| Вид учебной работы                                                          | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                        | <b>144</b>      | -                                                     |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>16,3</b>     |                                                       |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | <b>16</b>       | -                                                     |
| Лекции                                                                      | 8               | -                                                     |
| Практические занятия (ПЗ)                                                   | 8               | -                                                     |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                    | -               | -                                                     |
| Контактная самостоятельная работа                                           | -               | -                                                     |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                | 0,3             | -                                                     |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                               | <b>119</b>      | -                                                     |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                | 90              | -                                                     |
| Выполнение контрольной работы                                               | 29              |                                                       |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                                                   | Экзамен         |                                                       |
| Подготовка к экзамену.                                                      | 8,7             | -                                                     |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Б1.О.03 «Философия»**  
 основной образовательной программы  
 Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация  
 технологических процессов и производств  
 Направленность (профиль) подготовки «Автоматизация технологических  
 процессов и производств»

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

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования**

**«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ В.Л. Первухин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Безопасность жизнедеятельности**

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения: заочная**

**Новомосковск-2022**



**Разработчик:**

Доцент кафедры «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,  
к.т.н.

(М.А. Кишкинская)

**Эксперт:**

Заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов»  
к.т.н., доцент

(А.Г. Лопатин)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент

(М.М. Моисеев)

Рабочая программа согласована с деканом факультета «Кибернетика»

Декан факультета: к.т.н., доцент

(Маслова Н.В.)

«    » \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением  
Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор

(Кизим Н.Ф.)

«    » \_\_\_\_\_ 2022 г

Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.

## Содержание

- 1 Общие положения
- 2 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
- 3 Место дисциплины в структуре ОПОП
- 4 Требования к результатам освоения дисциплины
- 5 Объем дисциплины и виды образовательного процесса
- 6 Содержание дисциплины
  - 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий
  - 6.2 Содержание разделов дисциплины
- 7 Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
- 8 Практические и лабораторные занятия
  - 8.1 Тематический план лабораторных работ
  - 8.2 Практические занятия
- 9 Самостоятельная работа
- 10 Оценочные материалы
  - 10.1 Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины
    - 10.1.1 Контрольные вопросы для текущего контроля освоения дисциплины
  - 10.2 Промежуточная аттестация
  - 10.3 Оценивание результатов обучения
    - 10.3.1. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенции(части компетенции) по дисциплине при промежуточной аттестации
  - 10.4 Оценочные материалы для текущего контроля
  - 10.5 Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины
- 11 Методические указания по освоению дисциплины
  - 11.1 Образовательные технологии
  - 11.2 Лекции
  - 11.3 Занятия семинарского типа
  - 11.4 Самостоятельная работа студента
  - 11.5 Методические рекомендации для преподавателей
  - 11.6 Методические указания для студентов
  - 11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы
- 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
- 14 Требования к оценке качества освоения дисциплины
- 15 Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины
- 16 Приложение 2. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);

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

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

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования - бакалавриат по направлениям подготовки»;

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

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

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

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

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

## 2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### **Задачи дисциплины:**

- дать знания студентам о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социально-политического характера и правилах поведения человека в них;
- формировать у студентов риск-ориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- способствовать приобретению понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека, идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;

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

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

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

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций                      | Код и наименование универсальной компетенции (УК)                                                                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Командная работа и лидерство                                                   | <b>УК-3</b><br>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                                                                                                                                        | <b>УК-3.1</b><br>Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели<br><b>УК-3.2</b><br>При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды<br><b>УК-3.3</b><br>Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата<br><b>УК-3.4</b><br>Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели<br><b>УК-3.5</b><br>Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат                                                |
| Безопасность жизнедеятельности                                                 | <b>УК-8</b><br>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)<br><b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности<br><b>УК-8.3</b><br>Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций<br><b>УК-8.4</b><br>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях |
| Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | <b>ОПК-7</b><br>Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении                                                                                                                                            | <b>ОПК-7.1</b><br>Демонстрирует знание современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности<br><b>ОПК-7.2</b><br>Способен выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                 |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                         | ских ресурсов в производственной деятельности<br><b>ОПК-7.3</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Производственная и экологическая безопасность на рабочих местах | <b>ОПК-10</b><br>Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах | <b>ОПК-10.1</b><br>Демонстрирует знание норм и правил производственной и экологической безопасности на рабочих местах<br><b>ОПК-10.2</b><br>Способен осуществлять контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды<br><b>ОПК-10.3</b><br>Умеет проводить мероприятия по профилактике производственной и экологической безопасности на рабочих местах производственных подразделений<br><b>ОПК-10.4</b><br>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить анализ и оценивание риска |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях; современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности; нормы и правила производственной и экологической безопасности на рабочих местах.

**Уметь:**

Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности; осуществлять контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды.

**Владеть:**

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

## 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» составляет 144 часа или 4 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

| Вид учебной работы                                                           | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                         | <b>144</b>      | <b>-</b>                                              |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (все-го)</b> | <b>8</b>        | <b>-</b>                                              |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                               | <b>8</b>        | <b>-</b>                                              |

|                                                     |                   |          |
|-----------------------------------------------------|-------------------|----------|
| <b>В том числе:</b>                                 |                   |          |
| Лекции                                              | 2                 | -        |
| Лабораторные занятия                                | 6                 | -        |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b> | <b>4</b>          |          |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>              | <b>132</b>        | <b>-</b> |
| в том числе:                                        |                   |          |
| Проработка лекционного материала                    | 5                 | -        |
| Подготовка к лабораторным занятиям                  | 18                | -        |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам     | 109               | -        |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                           | <b>Диф. зачет</b> |          |

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                                                 | Всего       | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лекции     | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Сам.<br>работа |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Человек и среда обитания. Антропогенные опасности и защита от</b>                                    | <b>37,5</b> | <b>-</b>                             | <b>0,5</b> | <b>-</b>                             | <b>4</b>       | <b>-</b>                             | <b>33</b>      |
| 1.1      | Введение в безопасность. Основные понятия и определения.                                                          | 6,1         | -                                    | 0,1        | -                                    | -              | -                                    | 6              |
| 1.2      | Человек и техносфера                                                                                              | 10,1        | -                                    | 0,1        | -                                    | 4              | -                                    | 6              |
| 1.3      | Психофизиологические и эргономические основы безопасности                                                         | 7,1         | -                                    | 0,1        | -                                    |                | -                                    | 7              |
| 1.4      | Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания                                 | 7,1         | -                                    | 0,1        | -                                    |                | -                                    | 7              |
| 1.5      | Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и антропогенного происхождения.         | 7,1         | -                                    | 0,1        | -                                    |                | -                                    | 7              |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Техногенные опасности и защита от них</b>                                                            | <b>35,5</b> | <b>-</b>                             | <b>0,5</b> | <b>-</b>                             | <b>-</b>       | <b>-</b>                             | <b>33</b>      |
| 2.1      | Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.                                                 | 11,2        | -                                    | 0,2        | -                                    | -              |                                      | 11             |
| 2.2      | Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.                        | 11,2        | -                                    | 0,2        | -                                    | -              | -                                    | 11             |
| 2.3      | Виды, анализ, последствия техногенных рисков                                                                      | 11,1        | -                                    | 0,1        | -                                    | -              | -                                    | 11             |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Защита населения и территории от опасностей в чрезвычайных ситуациях</b>                             | <b>35,5</b> | <b>-</b>                             | <b>0,5</b> | <b>-</b>                             | <b>2</b>       | <b>-</b>                             | <b>33</b>      |
| 3.1      | Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации                                                    | 17,3        | -                                    | 0,3        | -                                    | 2              | -                                    | 15             |
| 3.2      | Защита промышленных объектов экономического потенциала страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени | 18,2        | -                                    | 0,2        | -                                    | -              | -                                    | 18             |
| <b>4</b> | <b>Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности</b>                                                       | <b>33,5</b> | <b>-</b>                             | <b>0,5</b> | <b>-</b>                             | <b>-</b>       | <b>-</b>                             | <b>33</b>      |
| 4.1      | Основы законодательств Российской Федерации                                                                       | 10,2        | -                                    | 0,2        | -                                    | -              | -                                    | 10             |
| 4.2      | Система стандартов безопасности труда                                                                             | 10,2        | -                                    | 0,2        | -                                    | -              | -                                    | 10             |
| 4.3      | Экономические последствия и размеры ущерба                                                                        | 13,1        | -                                    | 0,1        | -                                    | -              | -                                    | 13             |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                                                      | <b>140</b>  | <b>-</b>                             | <b>2</b>   | <b>-</b>                             | <b>6</b>       | <b>-</b>                             | <b>132</b>     |
|          | Контактная работа - промежуточная аттестация                                                                      | <b>4</b>    |                                      |            |                                      |                |                                      |                |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                                                      | <b>144</b>  |                                      |            |                                      |                |                                      |                |

| Наименование раздела (подраздела) дисциплины                                                                   | Содержание подраздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Человек и среда обитания. Антропогенные опасности и защита</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.                                                  | Цель и задачи дисциплины. Понятия: «опасность», «безопасность», «вред», «ущерб», «риск», «чрезвычайная ситуация». Основное уравнение безопасности. Взаимодействие человека со средой обитания. Источники опасных и вредных факторов среды обитания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.2. Человек и техносфера.                                                                                     | Понятие техносферы. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.3. Психофизиологические и эргономические основы безопасности                                                 | Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей. Психические процессы, свойства, состояния, влияющие на безопасность. Психологическая надежность человека. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Влияние алкоголя, наркотиков и психотропных средств на безопасность. Виды трудовой деятельности: физический, умственный и творческий труд. Профессиограмма. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствия труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек-машина –среда». Требования к организации рабочего места. Техническая эстетика.                                                                                                                                                                                                      |
| 1.4. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.                        | Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Характеристика основных анализаторов. Закон Вебера-Фехнера. Вредные и опасные негативные факторы (вредные вещества, электрический ток, шум, вибрация, ЭМИ) воздействие на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование. Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания. Алкоголь, наркотики и табак как специфические вредные вещества. Сотовая связь. Персональный компьютер. Основные опасности и вредности. Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы. Электрический ток. Его действие на организм человека. Электротравмы. Предельно-допустимые значения напряжения прикосновения и тока.                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и антропогенного происхождения. | Основные принципы, методы и средства защиты от опасностей природного, антропогенного и техногенного происхождения. Методы защиты от энергетических воздействий и физических полей: вибрации, шума, инфра- и ультразвука, электромагнитных излучений, ионизирующих излучений. Методы и средства обеспечения электробезопасности. Защита от воздействия вредных факторов операторов ПЭВМ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Раздел 2. Техногенные опасности и защита от них</b>                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.1. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.                                         | Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здоровьем и производительностью труда. Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Теплообмен человека с окружающей средой. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Промышленная вентиляция как средство обеспечения чистоты воздуха рабочей зоны и допустимых (оптимальных) параметров микроклимата. Кондиционирование воздуха. Освещение производственных помещений. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения. Психофизиологические и эргономические условия организации комфортных условий жизнедеятельности. |
| 2.2. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.                | Основные принципы, методы и средства защиты от опасностей техногенного происхождения. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.3. Виды, анализ, последствия техногенных рисков                                                              | Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный и количественный анализ и оценивание риска. Средства снижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        | травмоопасности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Раздел 3. Защита населения и территории от опасностей в чрезвычайных ситуациях</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.1. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.                                                   | Источники и классификация чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия применения. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Пожары и взрывы: физико-химические основы. Основные причины и источники пожаров и взрывов. Опасные факторы пожара. Категорирование помещений и зданий по степени взрывопожароопасности. |
| 3.2. Защита промышленных объектов экономического потенциала страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени | Пожарная защита. Защита от статического электричества. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Гражданская оборона и защита населения и территорий в ЧС. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Обеззараживание территорий, оборудования, транспорта. Санобработка людей. Ликвидация последствий ЧС.                                                          |
| <b>Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.1. Основы законодательства Российской Федерации                                                                      | Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности. (Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Законодательство о безопасности в ЧС.)                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4.2. Система стандартов безопасности труда                                                                             | Системы контроля требований законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Управление ЧС (РСЧС).                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.3. Экономические последствия и размеры ущерба                                                                        | Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Экономика природопользования. Экономическая эффективность мероприятий в области обеспечения безопасности жизнедеятельности. Страхование рисков.                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|   | щественный контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды.                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |
| 3 | <b>Владеть</b><br>Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях; основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; средствами индивидуальной защиты, основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций. | + | + | + | + |

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

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                  | Разделы |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                       | 1       | 2 | 3 | 4 |
| <b>УК-3</b><br>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                                                                                                                                        | <b>УК-3.1</b><br>Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели                                                                                                  | +       | + | + |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>УК-3.2</b><br>При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды                                                                                                            | +       | + | + |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>УК-3.3</b><br>Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата                                                                                      | +       | + | + |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>УК-3.4</b><br>Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели                                                           | +       | + | + | + |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>УК-3.5</b><br>Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат                                                                                            | +       | + | + | + |
| <b>УК-8</b><br>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) | +       | + | + | + |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности                                                                                                                        | +       | + | + |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>УК-8.3</b><br>Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций                                                     | +       | + | + | + |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>УК-8.4</b><br>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях    | +       | + | + | + |

|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| <b>ОПК-7</b><br>Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | <b>ОПК-7.1</b><br>Демонстрирует знание современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности                                                                        | + | + |   |   |
|                                                                                                                                                                | <b>ОПК-7.2</b><br>Способен выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности                                                                              | + | + |   |   |
|                                                                                                                                                                | <b>ОПК-7.3</b><br>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов                                          | + | + |   |   |
| <b>ОПК-10</b><br>Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах                                        | <b>ОПК-10.1</b><br>Демонстрирует знание норм и правил производственной и экологической безопасности на рабочих местах                                                                                                                                       | + |   | + | + |
|                                                                                                                                                                | <b>ОПК-10.2</b><br>Способен осуществлять контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды | + |   | + | + |
|                                                                                                                                                                | <b>ОПК-10.3</b><br>Умеет проводить мероприятия по профилактике производственной и экологической безопасности на рабочих местах производственных подразделений                                                                                               | + |   | + |   |
|                                                                                                                                                                | <b>ОПК-10.4</b><br>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить анализ и оценивание риска                                   |   | + |   | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                       | Трудоемкость час. | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1     | 1,2                  | Определение параметров микроклимата производственных помещений и оценка эффективности работы вентиляционных установок | 1                 | УК-3, УК-8, ОПК-10          |
| 2     | 1,2                  | Определение запыленности воздуха рабочей зоны.                                                                        | 1                 | УК-3, УК-8, ОПК-10          |
| 3     | 1,2                  | Исследование основных показателей естественного и искусственного освещения.                                           | 1                 | УК-3, УК-8                  |
| 4     | 3                    | Определение концентрационных пределов распространения пламени (воспламенения) газозоодушных смесей.                   | 2                 | УК-3, УК-8, ОПК-7           |
| 5     | 1,2                  | Исследование шума в помещении лаборатории.                                                                            | 1                 | УК-3, УК-8, ОПК-10          |
|       | ИТОГО                |                                                                                                                       | 30                |                             |

### 8.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

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

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

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

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

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

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

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

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

### **11.1. Образовательные технологии**

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

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

### **11.3. 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);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### 11.4. Самостоятельная работа студента

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

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

#### 11.5. Лабораторные работы

- Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.
- По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### 11.6. Реферат

- Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.
- Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.
- Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.
- Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.
- По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### 11.7. Методические рекомендации для преподавателей

##### Основные принципы обучения

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям: изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному; логичность, четкость и ясность в изложении материала; возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов; опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные; тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

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

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

### **Организация лабораторного практикума**

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

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

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

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

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

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

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

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

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

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

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) соответствие измерений с СанПин;

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

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

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

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

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

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

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

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.8. Методические указания для студентов**

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

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

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

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

### **По работе с литературой**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

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

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

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

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

#### а) основная литература

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

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                           | Режим доступа                                                                                                         | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Безопасность жизнедеятельности: учеб.-метод. пособ. для выполн. индивидуального расчетного задания (контрольной работы) студ. всех форм обуч. по след. направл. подготовки бакалавров: 220700, 230100, 100100, 140100, 140400, 241000 / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. – Новомосковск. 2015. - 120 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579">http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579</a> | Да             |
| Энциклопедия экстремальных ситуаций: энциклопедия. - Челябинск : Аркаим, 2008. - 253 с.                                                                                                                                                                                                             | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    | Да             |
| Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособ. / Т. А. Хван, П. А. Хван. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 443                                                                                                                                                                                           | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    | Да             |
| Безопасность жизнедеятельности: учеб. для бакалавров / ред. Е. И. Холостова, О. Г. Прохорова. - М. : Дашков и К°, 2017. - 452 с.                                                                                                                                                                    | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    | Да             |

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Министерство юстиции Российской Федерации. URL: <http://minjust.ru/> .
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/> .
3. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.
4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 11.12.2018).
5. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>.



### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную 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, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

#### Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).
9. ЭБС «Лань».
10. Эмулятор DOS – DOSBox (бесплатно)

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

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

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

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

| Наименование разделов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Человек и среда обитания. Антропогенные опасности и защита</b><br>1.1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.<br>1.2. Человек и техносфера.<br>1.3. Психофизиологические и эргономические основы безопасности<br>1.4. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.<br>1.5. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного и антропогенного происхождения. | <b>Знает:</b><br>- негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду.<br><b>Умеет:</b><br>- эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий<br><b>Владеет:</b><br>- приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях                                                                                                                                                                                                                        | Оценка при тестировании (семестр 8)          |
| <b>Раздел 2. Техногенные опасности и защита от них</b><br>2.1. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.<br>2.2. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов техногенного происхождения.<br>2.3. Виды, анализ, последствия техногенных рисков                                                                                                                                                                  | <b>Знает:</b><br>- вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты<br><b>Умеет:</b><br>- эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей.<br><b>Владеет:</b><br>- основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций. | Оценка при тестировании (семестр 8)          |
| <b>Раздел 3. Защита населения и территорий от опасностей в чрезвычайных ситуациях</b><br>3.1. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.<br>3.2. Защита промышленных объектов экономического потенциала страны в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени                                                                                                                                                                   | <b>Знает:</b><br>- основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.<br><b>Умеет:</b><br>- оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях<br><b>Владеет:</b><br>Приемами и навыками оказания доврачебной помощи пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях;                                                                                                                                                                                               | Оценка за лабораторный практикум (семестр 8) |

|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 4. Управление безопасностью жизнедеятельности</b></p> <p>4.1. Основы законодательств Российской Федерации</p> <p>4.2. Система стандартов безопасности труда</p> <p>4.3. Экономические последствия и размеры ущерба</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами обеспечения безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и защиты персонала от возможных последствий чрезвычайных ситуаций</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу (семестр 8)</p> <p>Оценка за дифференциальный зачет (семестр 8)</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности»**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **4/144**. Контактная работа аудиторная 8 часов, из них: лекционные 2 часа, лабораторные 6 часов. Самостоятельная работа студента 132 часа. Форма промежуточного контроля: диф. зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.04 «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 8 семестре, на 4 курсе.

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

**3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

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

**Задачи дисциплины:**

- дать знания студентам о чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического и социально-политического характера и правилах поведения человека в них;
- формировать у студентов риск-ориентированное мышление, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- способствовать приобретению понимания проблем устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека, идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- формировать у студентов умения прогнозировать степень негативных воздействий и оценивать их последствия, а также вооружить способами защиты человека и среды обитания от негативных воздействий;
- развивать самостоятельность в принятии решений по защите населения от чрезвычайных ситуаций и принятии мер по ликвидации их последствий;
- формировать у студентов навыки оказания доврачебной помощи пострадавшим и использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- развивать черты личности, необходимые для безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях и предотвращения актов терроризма;
- способствовать формированию у студентов организаторских умений по составлению правильного режима труда и отдыха, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности.

**4. Содержание дисциплины**

Введение в безопасность. Основные понятия и определения. Человек и техносфера. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Критерии и параметры безопасности техносферы. Виды, источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Вредные и опасные негативные факторы (вредные вещества, электрический ток, шум, вибрация, ЭМИ) воздействие на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование. Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Промышленная вентиляция как средство обеспечения чистоты воздуха рабочей зоны и допустимых (оптимальных) параметров микроклимата. Кондиционирование воздуха. Освещение производственных помещений. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Психофизиологические и эргономические основы безопасности. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализа-

ции. Характеристики поражающих факторов ЧС природного характера. Техногенные аварии – их особенности и поражающие факторы. Управление безопасностью жизнедеятельности. Законодательные, нормативные правовые и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности. (Законодательство об охране окружающей среды. Законодательство об охране труда. Законодательство о безопасности в ЧС.).

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

В результате освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3):

- Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели (УК-3.1);
- При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды (УК-3.2);
- Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата (УК-3.3);
- Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели (УК-3.4);
- Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат (УК-3.5).

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8):

- Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8.1);
- Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности (УК-8.2);
- Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций (УК-8.3);
- Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях (УК-8.4).

Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-7)

- Демонстрирует знание современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности (ОПК-7.1)
- Способен выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности (ОПК-7.2)
- Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов (ОПК-7.3)

Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах (ОПК-10)

- Демонстрирует знание норм и правил производственной и экологической безопасности на рабочих местах (ОПК-10.1)
- Способен осуществлять контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды (ОПК-10.2)
- Умеет проводить мероприятия по профилактике производственной и экологической безопасности на рабочих местах производственных подразделений (ОПК-10.3)
- Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить анализ и оценивание риска (ОПК-10.4)

В результате сформированности компетенции студент должен:

### **Знать:**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; основные методы организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; виды и источники основных опасностей техносферы и её отдельных компонентов, вредные и опасные негативные факторы воздействия на человека, методы обнаружения и гигиеническое нормирование, порядок использования средств индивидуальной защиты, основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях; современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности; нормы и правила производственной и экологической безопасности на рабочих местах.

### **Уметь:**

Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; проводить качественный и количественный анализ и оценивание риска, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить обеззараживание территорий, оборудования, транспорта, санобработку людей; использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности; осуществлять контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды.

#### **Владеть:**

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

## **6. Виды учебной работы и их объем**

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

| <b>Вид учебной работы</b>                                                   | <b>Объем, акад. ч.</b> | <b>в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                        | <b>144</b>             | <b>-</b>                                                     |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>8</b>               | <b>-</b>                                                     |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | <b>8</b>               | <b>-</b>                                                     |
| <b>В том числе:</b>                                                         |                        |                                                              |
| Лекции                                                                      | 2                      | -                                                            |
| Лабораторные занятия                                                        | 6                      | -                                                            |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                         | <b>4</b>               |                                                              |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                      | <b>132</b>             | <b>-</b>                                                     |
| <b>в том числе:</b>                                                         |                        |                                                              |
| Проработка лекционного материала                                            | 5                      | -                                                            |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                          | 18                     | -                                                            |
| Подготовка к тестированию и контрольным работам                             | 109                    | -                                                            |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                                                   | <b>Диф. зачет</b>      |                                                              |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05.01 Физическая культура и спорт

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

## Разработчик:

Старший преподаватель кафедры «Физическое воспитание и спорт» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

старший преподаватель



(Золотов В.А.)

Доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

д.п.н., доцент



(Ермаков Д.С.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физическое воспитание и спорт»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: д.п.н., доцент



(Ермаков Д.С.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г



## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
- Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021г. № 730 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Физическое воспитание и спорт» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей

жизни и профессиональной деятельности;

- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.05.01 «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для следующих дисциплин: Общая физическая подготовка, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Физическая культура и спорт» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

#### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций       | Код и наименование универсальной компетенции (УК)                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | <b>УК-6</b><br>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <b>УК-6.3</b><br>Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                 | <b>УК-7</b><br>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности    | <b>УК-7.1</b> Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности<br><b>УК-7.2</b> Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности<br><b>УК-7.3</b> Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### знать:

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;

#### уметь:

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

#### владеть:

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

### 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая культура и спорт» составляет 72 часа или 2 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем        |           |           | в том числе в форме практической подготовки, |          |          |
|------------------------------------------------|--------------|-----------|-----------|----------------------------------------------|----------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.  | астр. ч.  | з.е.                                         | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>     | <b>72</b> | <b>54</b> |                                              |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,3</b>   | <b>12</b> | <b>9</b>  |                                              |          |          |
| Лекции                                         | 0,2          | 8         | 6         |                                              |          |          |
| Практические занятия                           |              |           |           |                                              |          |          |
| Лабораторные работы                            |              |           |           |                                              |          |          |
| Контактная самостоятельная работа              |              |           |           |                                              |          |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,1          | 4         | 3         |                                              |          |          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>1,7</b>   | <b>60</b> | <b>45</b> |                                              |          |          |
| Самостоятельное изучение дисциплины            | 1,7          | 60        | 45        |                                              |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |           |           |                                              |          |          |

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                                                                     | ак. часов |                                        |          |                                        |            |                                        |             |                                        |             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|----------|----------------------------------------|------------|----------------------------------------|-------------|----------------------------------------|-------------|
|       |                                                                                                                                       | Всего     | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | лекции   | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Прак. зан. | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Лаб. работы | т.ч. в форме практ. подг. (при личной) | Сам. работа |
| 1     | Введение. Цели и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности                             | 5         |                                        | 1        |                                        |            |                                        |             |                                        | 4           |
| 2     | История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения                                                          | 7         |                                        | 1        |                                        |            |                                        |             |                                        | 6           |
| 3     | Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.                                    | 11        |                                        | 1        |                                        |            |                                        |             |                                        | 10          |
| 4     | Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.                                                           | 11        |                                        | 1        |                                        |            |                                        |             |                                        | 10          |
| 5     | Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья | 9         |                                        | 1        |                                        |            |                                        |             |                                        | 8           |
| 6     | Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий                               | 11        |                                        | 1        |                                        |            |                                        |             |                                        | 10          |
| 7     | Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.                                                            | 9         |                                        | 1        |                                        |            |                                        |             |                                        | 8           |
| 8     | Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)                                                          | 5         |                                        | 1        |                                        |            |                                        |             |                                        | 4           |
|       | Вид аттестации ( <b>зачет</b> )                                                                                                       | 4         |                                        |          |                                        |            |                                        |             |                                        |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                          | <b>72</b> |                                        | <b>8</b> |                                        |            |                                        |             |                                        | <b>60</b>   |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела                                                      |
|-----------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Введение. Цели и задачи курса.  | Цели и задачи курса. Физическая культура и спорт как социальный феномен |

|   |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности                                                            | современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие физической культуры. Социальные функции физической культуры. Формирование физической культуры личности. Физическая культура в структуре профессионального образования. Организационно – правовые основы физической культуры и спорта студенческой молодежи России.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 | История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения                                                          | Физическая культура в древнем мире Первые системы и школы занятий физической культурой и спортом. Зарождение Олимпийского движения в древней Греции. Возрождение Олимпийского движения современности. Успехи российских спортсменов на Олимпийских играх                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3 | Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО.                                    | Всероссийский комплекс ГТО - нормативные документы (цели задачи, принципы и т.д.). История зарождения и развития комплекса ГТО в СССР. Возрождение комплекса ГТО. Основные ступени комплекса. Нормативы VI ступени. Методика выполнения нормативов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4 | Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.                                                           | Основы совершенствования физических качеств. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи Специальная физическая подготовка, ее цели и задачи. Структура подготовленности спортсмена. Зоны и интенсивность физических нагрузок. Значение мышечной релаксации. Возможность и условия коррекции физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Учебно-тренировочные занятия как основная форма обучения физическим упражнениям. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5 | Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья | Воздействие социально-экологических, природно-климатических факторов и бытовых условий жизни на физическое развитие и жизнедеятельность человека. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни |
| 6 | Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий                               | Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам самоконтроля.                                                                                                                                                       |
| 7 | Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки.                                                            | Классификация спортивных игр. Подвижные игры. Спортивные и подвижные игры как средство физического воспитания студентов. Настольный теннис, волейбол, баскетбол, футбол и др.: правила соревнований и особенности судейства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8 | Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)                                                          | Определение понятия ППФП, её цели, задачи, средства. Факторы определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста. Производственная физическая культура. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Код компетенции<br>Содержание компетенции<br>(результаты освоения ОПОП)        | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                | 2 семестр |          |          |          |          |          |          |          |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                                                                |                                                                                    |                                                                                        | Раздел 1  | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию | УК-6.3 Определяет приоритеты собственной деятельности,                             | <b>Знать:</b><br>овные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований | +         | +        |          |          |          |          |          |          |

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                             | личностного развития и профессионального роста                                                                                                                                           | рынка труда                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | <b>Уметь:</b><br>-демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории                                                                                          | + | + | + | + | + |   |   |   |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | <b>Владеть:</b><br>-способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности                                                                                                     | + | + | + | + | + |   |   |   |
| УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности | <b>Знать:</b><br>научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни                                                                                                                                       | + | + | + | + | + | + | + | + |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | <b>Уметь:</b><br>-применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности | + | + | + | + | + | + | + | + |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | <b>Владеть:</b><br>-средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования                                                                                                                       | + | + | + | + | + | + | + | + |
|                                                                                                                                               | 7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности                                                 | <b>Знать:</b><br>-научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни                                                                                                                                      | + | + | + | + | + | + | + | + |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | <b>Уметь:</b><br>-использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования                                                                           |   |   |   | + | + | + | + | + |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                          | <b>Владеть:</b><br>-средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования                                                                                                                       |   |   |   | + | + | + | + | + |

|  |                                |                                   |  |  |  |   |   |   |   |   |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|---|---|---|---|---|
|  | 7.3 Соблюдает и пропагандирует | <b>Знать:</b><br>-виды физических |  |  |  | + | + | + | + | + |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|---|---|---|---|---|

|  |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |   |   |   |   |   |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|---|---|---|---|
|  | нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности | упражнений<br><b>Уметь:</b><br>-использовать средства и методы физического самосовершенствования<br><b>Владеть:</b><br>-средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования |  |  |  | + | + | + | + | + |
|  |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  | + | + | + | + | + |

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

### 8.3 Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

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

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

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

### 11.1 Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями.

Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных

занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

### **11.3 Занятия семинарского типа**

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

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

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Самостоятельная работа студента**

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

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

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

#### **Основные принципы обучения**

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

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

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

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

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



быть для студентов доступным.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **11.6 Методические указания для студентов**

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

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

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

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

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

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

Студентам следует:

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

- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

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

### **По организации самостоятельной работы**

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

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).

4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

*Курсовая работа* – вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин и выработку соответствующих профессиональных компетенций. Объем курсовой работы может достигать 30–50 с.; время, отводимое на ее написание – от 1–2 месяцев до семестра. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения, навыки и компетенции: умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой; умение собирать и систематизировать практический материал; умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик; умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы; умение соблюдать форму научного исследования; умение пользоваться глобальными информационными ресурсами; владение современными средствами телекоммуникаций; способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств; способность создать содержательную презентацию выполненной работы. При защите представленной курсовой работы целесообразно проводить оценивание знаковой компоненты дисциплин, использованных при выполнении задания.

### **По работе с литературой**

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

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

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать

полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                                                       | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| 1. Муллер А.Б. Физическая культура: учебник для вузов. Серия: Бакалавр. Базовый курс. – М. Изд-во Юрайт, 2013                                                             | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Кобяков Ю.П. Физическая культура. Основы здорового образа жизни: учеб. пособ. / Ю. П. Кобяков. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 252 с. - (Высшее образование). | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                           | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| 1. Герасимов А.Ю., Золотов В.А. Физическая культура и спорт. Учебно-методическое пособие. 2-е изд. перераб. и дополн./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск 2019. – 94 с.                                                              | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Герасимов А.Ю., Мужичков В.В. Организация и методика самостоятельных занятий физическими упражнениями и подготовки к тестированию по программе комплекса ГТО. Учебное пособие./Новомосковский институт (филиал). ФГБОУ ВО «РХТУ им Д.И. Менделеева». Новомосковск, 2021. – 63 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Мужичков В.В., Санаева Н.М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов НИ РХТУ. / Методическое пособие. НИ РХТУ, 2010г.                                                                                                                                          | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

1. ЭБС «Издательство «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

## 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                     | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория 108 для лекционных занятий                                      | Учебная мебель, доска. Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран – постоянное хранение в ауд. 350 н.к. (Центр информационных технологий))<br>Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение на кафедре ФиС н.к.).                                                      | приспособлено*                                                          |
| Спортивный зал (согласно расписанию учебных занятий)                      | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование | приспособлено*                                                          |
| Стадион (н.к.)                                                            | Беговая дорожка 400м., сектора для прыжков и метаний, футбольное поле, ворота, трибуны, гимнастический городок                                                                                                                                                                | приспособлено*                                                          |
|                                                                           | Легкоатлетическое ядро                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                         |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350а н.к. «Компьютерный класс»)              | Компьютеры в сборе (10 шт.) (в соответствии с паспортом аудитории), подключенные к локальной сети, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>интер.<br>огофункциональное устройство (принтер, сканер, копир)<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено* |
| Аудитория для групповых консультаций (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)         | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование                                                                                                                           | приспособлено* |
| Аудитория для индивидуальных консультаций (спортивный зал н.к.)                                   | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование                                                                                                                           | приспособлено* |
| Аудитория для текущего контроля (спортивный зал согласно расписанию учебных занятий)              | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование                                                                                                                           | приспособлено* |
| Аудитория для промежуточной аттестации (спортивный зал, согласно расписанию учебных занятий)      | Шведские стенки, навесные перекладины, баскетбольные щиты, волейбольная сетка, футбольные ворота, гимнастические скамейки, столы для настольного тенниса, мячи и инвентарь для спортивных игр<br>Комната для переодевания, Оборудование для душа, Сантехническое оборудование                                                                                                                           | приспособлено* |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (кафедра ФВиС н.к.) | Стеллажи, оборудование, инструменты, стенды, необходимые для профилактического обслуживания, текущего ремонта и хранения техники и учебного оборудования, участвующего в учебном процессе                                                                                                                                                                                                               |                |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную 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 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

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

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

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

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

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

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.05.01 «Физическая культура и спорт»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 12 часов, из них: лекционные 8. Самостоятельная работа студента 60 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физическая культура в общеобразовательных и профессиональных учебных заведениях и является основой для последующих дисциплин: Общая физическая подготовка, Спортивные игры, Адаптивная физическая культура.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о видах физических упражнений и научно-практических основах физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- освоение способов применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- владение средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

**4 Содержание дисциплины**

Предмет, содержание и задачи курса. Физическая культура в общекультурной жизни и профессиональной деятельности. История развития физической культуры и спорта. История Олимпийского движения. Всероссийский комплекс ГТО. История, ступени, методические основы выполнения тестов комплекса ГТО. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Социально-биологические основы физической культуры и спорта. Здоровый образ жизни. Физическая культура и спорт в обеспечении здоровья. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе этих занятий. Спортивные игры. Правила соревнований и судейство. Особенности подготовки. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов.

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

В результате освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

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

- Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста (УК 6.3);

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7):

- Выбирает здоровье-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности (УК 7.1);

- Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности (УК-7.2);

- Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности (УК-7.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**знать:**

- виды физических упражнений;
- научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;



**уметь:**

- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности;
- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

**владеть:**

- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем        |           |           | в том числе в форме практической подготовки, |          |          |
|------------------------------------------------|--------------|-----------|-----------|----------------------------------------------|----------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.  | астр. ч.  | з.е.                                         | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>     | <b>72</b> | <b>54</b> |                                              |          |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,3</b>   | <b>12</b> | <b>9</b>  |                                              |          |          |
| Лекции                                         | 0,2          | 8         | 6         |                                              |          |          |
| Практические занятия                           |              |           |           |                                              |          |          |
| Лабораторные работы                            |              |           |           |                                              |          |          |
| Контактная самостоятельная работа              |              |           |           |                                              |          |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,1          | 4         | 3         |                                              |          |          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                 | <b>1,7</b>   | <b>60</b> | <b>45</b> |                                              |          |          |
| Самостоятельное изучение дисциплины            | 1,7          | 60        | 45        |                                              |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |           |           |                                              |          |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

«30» 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06 Культурология

**Направление подготовки:** 15.03.04 Автоматизация  
(Код и наименование направления подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):** Автоматизация  
(Наименование профиля подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.фил.н, доцент



(Ситкевич Н.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Русский язык и гуманитарные дисциплины»

Протокол № 9 от 23.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.фил.н., доцент



(Шатрова Т.И.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

28 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

29 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

29 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

29 06 2022 г

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 730, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Русский язык и гуманитарные дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

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

Целью освоения дисциплины «Культурология» является базовая подготовка студентов в области истории и методологии культурологического знания, как системы духовных ценностей человека и общества в целом, как самореализации человеческого духа во всех сферах жизнедеятельности людей, как необходимой составляющей профессиональной компетенции.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение необходимых культурологических знаний,
- получение определенного уровня умений культурологического характера, позволяющих будущим молодым специалистам эффективно выполнять возложенные на них профессиональные функции.
- приобретение и формирование навыков построения моделей отношения молодежи к современному миру как совокупности культурных достижений человеческого общества, способности к взаимопониманию и продуктивному общению с представителями различных культур, умения адаптироваться к культурной среде современного общества.

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

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

Дисциплина расширяет и дополняет знания, умения и навыки дисциплины (модуля): «История (история России, всеобщая история)».

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП)                                                                              | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-5            | УК-5<br>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1<br>Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем<br>УК-5.2<br>Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии<br>УК-5.3<br>Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения<br>УК-5.4<br>Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции | <b>знать:</b><br>- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;<br>- состав и содержание основных культурологических процессов<br><b>уметь:</b><br>- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;<br>- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля<br><b>владеть:</b><br>- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;<br>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики |

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы (з.е). (1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам в соответствии с требованиями локального нормативного акта Института). Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре

| Вид учебной работы                                                          | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                        | <b>72</b>       | -                                                     |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>8,35</b>     |                                                       |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | <b>8</b>        | -                                                     |
| Лекции                                                                      | 4               | -                                                     |
| Практические занятия (ПЗ)                                                   | 4               | -                                                     |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                    | -               | -                                                     |
| Контактная самостоятельная работа                                           | -               | -                                                     |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                | 0,35            | -                                                     |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                               | <b>60</b>       | -                                                     |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                | 40              | -                                                     |

|                               |       |   |
|-------------------------------|-------|---|
| Контрольная работа            | 20    |   |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>     | Зачет |   |
| Подготовка к экзамену/ зачету | 3,65  | - |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                     | ак. часов |                                           |          |                                           |            |                                           |             |                                           |             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------|----------|-------------------------------------------|------------|-------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|-------------|
|       |                                                                       | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Сам. работа |
| 1     | Раздел 1. Культурология в системе научного знания                     | 5         |                                           | -        |                                           | 1          |                                           | -           |                                           | 4           |
| 2     | Раздел 2. Культура как объект исследования культурологии              | 5,5       |                                           | -        |                                           | 0,5        |                                           | -           |                                           | 5           |
| 3     | Раздел 3. Динамика культуры                                           | 6         |                                           | -        |                                           | 1          |                                           | -           |                                           | 5           |
| 4     | Раздел 4. Функциональный аппарат культурологии                        | 6         |                                           | 1        |                                           | -          |                                           | -           |                                           | 5           |
| 5     | Раздел 5. Основания типологии культуры                                | 5         |                                           | 1        |                                           | -          |                                           | -           |                                           | 4           |
| 6     | Раздел 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам) | 5         |                                           | 1        |                                           | -          |                                           | -           |                                           | 4           |
| 7     | Раздел 7. Типология культуры (по региональному принципу)              | 5         |                                           | 1        |                                           | -          |                                           | -           |                                           | 4           |
| 8     | Раздел 8. Место и роль России в мировой культуре                      | 5         |                                           | -        |                                           | 1          |                                           | -           |                                           | 4           |
| 9     | Раздел 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия        | 5,5       |                                           |          |                                           | 0,5        |                                           |             |                                           | 5           |
|       | Контрольная работа                                                    | 20        |                                           |          |                                           |            |                                           |             |                                           | 20          |
|       | Подготовка к зачету                                                   | 3,65      |                                           | -        |                                           | -          |                                           | -           |                                           |             |
|       | Контактная работа - промежуточная аттестация                          | 0,35      |                                           |          |                                           |            |                                           |             |                                           |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                          | <b>72</b> |                                           | <b>4</b> |                                           | <b>4</b>   |                                           | <b>-</b>    |                                           | <b>60</b>   |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Культурология в системе научного знания        | Состав и структура современного культурологического знания; культурология как наука и учебная дисциплина; культурология в системе наук о человеке, обществе и природе                                                      |
| 2         | Культура как объект исследования культурологии | Культура как феномен; источники изучения культуры; понимание и определение культуры; основные школы и концепции культуры: теория культурно-исторических типов, «локальных цивилизаций», структурно-функционального подхода |

|   |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Динамика культуры | Культурогенез. Межкультурные коммуникации. Социальные институты культуры. Культурная модернизация. Культурология и история культуры; происхождение и ранние формы культуры; архаическая культура; культура периода древности, средневековья, возрождения и нового времени; современная |
|---|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                             | культура.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4 | Функциональный аппарат культурологии                        | Основные понятия культурологии; ценности и нормы культуры; культура как система знаков, языки культуры; системные, функциональные показатели культуры; традиционный, новаторский и нигилистический подходы к культуре.                                                                                                                                                                                       |
| 5 | Основания типологии культуры                                | Типология культур; культурная традиция как базовое основание составления типологии культур; традиция и культурная преемственность; традиция как культурный уклад жизни народа; роль культурной традиции в обществах различного типа; культурная традиция и культурный нигилизм, вандализм.                                                                                                                   |
| 6 | Типология культуры (по национальным и социальным признакам) | Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; обычаи, традиции, религия в культуре этносов и народов; духовные ценности и моральные приоритеты в культуре этносов и народов. Элитарная культура как антипод массовой культуры, их взаимопроникновение и размежевание.                                                                                                                            |
| 7 | Типология культуры (по региональному принципу)              | Восточные и западные типы культур; культура Древнего Востока: Египта, Индии, Китая; культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима; культура и духовные ценности христианства.                                                                                                              |
| 8 | Место и роль России в мировой культуре                      | Культура восточных славян и Киевской Руси, влияние на нее культуры Византии в период христианизации народов Руси; развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века; противоречия и достижения культуры России, ее влияние на развитие мировой культуры                                                                                                                               |
| 9 | Природа, общество, человек, культура как формы бытия        | Культура и глобальные проблемы современности; универсализация и глобализация культуры; человек как субъект культурной самореализации в обществе; общество как совокупность сфер бытия человека: место и роль в нем культуры; культура и глобальные проблемы экологии, терроризма, угрозы мировой войны; распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира. |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ОПОП) | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 |
|-----------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|-----------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

|      |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| УК-5 | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | УК-5.1<br>Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем<br>УК-5.2 | <b>знать:</b><br>- основные разделы современного культурологического знания;<br>определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;<br>- состав и содержание основных культурологических процессов | + | + | + | + | + | + | + | + |  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |   |   |   |   |   |   |   |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  | Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии<br>УК-5.3<br>Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения<br>УК-5.4<br>Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции | <b>уметь:</b><br>- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;<br>- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля<br><br><b>владеть:</b><br>- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;<br>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики |  |  | + | + | + | + | + | + | + |
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |   |   |   | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия



**Темы практических занятий по дисциплине**

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий                                          | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | 1                    | Культурология в системе научного знания                                | 1                 |
| 2     | 2                    | Культура как объект исследования культурологии                         | 0,5               |
| 3     | 3                    | Динамика культуры                                                      | 1                 |
| 4     | 8                    | Место и роль России в мировой культуре                                 | 1                 |
| 5     | 9                    | Природа, общество, человек, культура как формы бытия.<br>Тестирование. | 0,5               |

**8.2. Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия не предусмотрены

**8.3. Курсовые работы**

Курсовые работы не предусмотрены.

**9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

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

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

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

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

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

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

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

### **11.1. Образовательные технологии**

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

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

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

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

### **Практические занятия**

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

Активность студентов на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

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

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

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

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

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

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

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

##### **Основные принципы обучения**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При текущем контроле рекомендуется использовать бланковое тестирование, контрольные работы.

##### **Организация лекционных занятий**

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

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

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

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

## Организация практических занятий

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

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

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

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

### 11.6. Методические указания для студентов

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

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

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

Студентам следует:

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

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

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

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

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

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

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

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

### **По работе с литературой**

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

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

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

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

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

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

К заданиям закрытой формы относятся задания следующих типов:

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

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

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

К заданиям открытой формы относятся:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В период подготовки к зачету студенты вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только скрепляют полученные знания, но и получают новые. Подготовка студента к зачету включает в себя три этапа:

1) самостоятельная работа в течение семестра; 2) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету с оценкой по темам курса; 3) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в вопросах к зачету.

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

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

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

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

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

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

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

Студентам рекомендуется:

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

Ответ должен быть аргументированным.

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

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

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

Студентам следует:

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

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

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

##### **Тема 1. Культурология в системе научного знания.**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

Вопросы для самопроверки:

1. Структура и состав современного культурологического знания.
2. Определите точки соприкосновения следующих областей знания: культурология и философия культуры, культурология и социология культуры, культурология и культурная антропология.

3. Культурология и история культуры.
4. Теоретическая и прикладная культурология.
5. Назовите и охарактеризуйте методы культурологических исследований.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

## **Тема 2. Культура как объект исследования культурологии**

Литература: О-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Основные понятия культурологии: культура, основные источники ее изучения.
2. Основные понятия культурологии: цивилизация. Точки зрения на взаимоотношение понятий "культура" и "цивилизация".
3. Морфология культуры.
4. Назовите и охарактеризуйте функции культуры.
5. Определите предмет и субъект культуры.
6. Базисные культурологические школы и концепции.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

## **Тема 3. Динамика культуры**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Что такое культурогенез?
2. Назовите основные параметры динамики культуры.
3. Межкультурные коммуникации.
4. Культурные коды.
5. Социальные институты культуры.
7. Культурная модернизация.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

## **Тема 4. Функциональный аппарат культурологии**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Что такое ценности и культурные нормы, и какова их роль для формирования социокультурного пространства?
2. Что такое культурная самоидентичность?
3. В чем состоит системность культуры?
4. В чем заключается символическая природа культуры? Культура как система знаков, языки культуры.
5. Традиции и новации в культуре, их роль в развитии культур.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

## **Тема 5. Основания типологии культуры**

Литература: О-1, Д-1, Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Типология культур. Критерии типологии.
2. Что такое формы культуры? Приведите примеры .
3. Что такое типы культуры? Приведите примеры .
4. Что такое отрасли культуры? Приведите примеры .
5. Что такое виды культуры? Приведите примеры .
6. Определите место материальной и духовной культуры в типологии.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

#### **Тема 6.** Типология культуры (по национальным и социальным признакам)

Литература: О-1, Д-1,Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Раскройте содержание традиции как культурного уклада жизни народов.
2. Какие существуют формы социальных и межэтнических взаимодействий в культуре? Каковы способы их гармонизации?
3. Дайте определению элитарной культуре. Что такое элита?
5. Дайте определению массовой культуре. Какие определения понятию "массы" существует в культурологии?
6. Назовите этические, эстетические и религиозные ценности и их роль в человеческой жизни.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

#### **Тема 7.** Типология культуры (по региональному принципу)

Литература: О-1, Д-1,Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Приведите критериальные параметры деления культур на восточные и западные.
2. Определите особенности развития культуры Древнего Востока: Египта, Индии, Китая.
3. Культура индуизма, буддизма в Индии; культура конфуцианства и даосизма в Китае.
4. Зарождение античной культуры в западном регионе; культура Древней Греции и Рима.
5. Культура и духовные ценности христианства.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

#### **Тема 8.** Место и роль России в мировой культуре

Литература: О-1, Д-1,Д-2, Д-3

*Вопросы для самопроверки:*

1. Культура восточных славян и Киевской Руси.
2. Влияние на древнерусскую культуру культуры Византии в период христианизации народов Руси.
3. Охарактеризуйте развитие культуры с времен Московской Руси, петровских времен до XX века.
4. Противоречия и достижения культуры России.
5. Влияние русской и российской культуры на развитие мировой культуры.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

#### **Тема 9.** Природа, общество, человек, культура как формы бытия

Литература: О-1, Д-1,Д-2, Д-3



*Вопросы для самопроверки:*

1. Назовите основные тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе.
2. Определите связь развития культуры и глобальных процессов современности.
3. Человек как субъект культурной самореализации в обществе.
4. Инкультурация и социализация.
5. Распространение общечеловеческих культурных ценностей как ответ на угрозы и риски современного мира.

*Задания для самостоятельной работы:*

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

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

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

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов 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).

Индивидуальные задания выполняются методом вычислительного эксперимента.

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

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

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

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

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

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

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

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

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения,

представлен в основной образовательной программе.

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

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                      | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| О-1. 1. Драч Г. В., Штомпель О. М., Штомпель Л. А., Королев В. К. Культурология: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2014. – 384 с.: ил. . | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Д-1. Культурология. Учебно-методическое пособие для студентов всех форм обучения в вузе / ГОУ ВПО «Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал)»; Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В. - Новомосковск, 2011. - 156с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2. Руденко А. М. Культура речи и деловое общение в схемах и таблицах: учебное пособие / А. М. Руденко – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 334 с. : ил.                                                                                                                          | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-3. Философские концепции культуры. Учебно-методическое пособие для бакалавров всех направлений и форм обучения в вузе / ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» Новомосковский институт (филиал); Сост.: Бирюкова Э.А., Ситкевич Н.В., Новомосковск, 2016. – 68 с.            | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

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

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 14.05.2024).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 14.05.2024).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 21.05.2024).

4. Всероссийский институт изучения общественного мнения <http://www.wciom.ru> (дата обращения 14.05.2024).

5. Учебный курс «Культурология. Заочное отделение» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1354> (дата обращения: 21.05.2024).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 14.05.2024).

7. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 14.05.2024).

8. Научная электронная библиотека eLIBRARY. Режим доступа: <https://elibrary.ru/copyright.asp> (дата обращения 14.05.2024).

9. Античная библиотека <http://www.philosophy.ru/library/library.html> (дата обращения 14.05.2024).

10. Электронная библиотека - Философия и атеизм <http://www.books.atheism.ru/> (дата обращения 14.05.2024).

11. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 14.05.2024).

12. ЭБС издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                      | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 427).                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа                        | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся         | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 425).                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации                | Учебная мебель, переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран; постоянное хранение в ауд. 428).                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                                                           |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 350-а)               | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Принтер | приспособлено*                                                                                           |

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

### Программное обеспечение

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

### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

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

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

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Раздел дисциплины                                 | Основные показатели оценки                                           | Формы и методы контроля и оценки* |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Раздел 1. Культурология в системе научного знания | <b>знать:</b><br>- основные разделы современного культурологического | уо                                |

|                                                                       |                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                                                                       | знания; определение культурологии как науки и                                                       |           |
| Раздел 2. Культура как объект исследования культурологии              | основных культурологических понятий;<br>- состав и содержание основных культурологических процессов | уо        |
| Раздел 3. Динамика культуры                                           | <b>уметь:</b>                                                                                       | уо        |
| Раздел 4. Функциональный аппарат культурологии                        | - самостоятельно анализировать культурологическую литературу;                                       | уо        |
| Раздел 5. Основания типологии культуры                                | - планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля     | уо        |
| Раздел 6. Типология культуры (по национальным и социальным признакам) | <b>владеть:</b><br>- навыками использования основной культурологической терминологии и методов      | уо        |
| Раздел 7. Типология культуры (по региональному принципу)              | культурологического анализа;<br>- навыками публичной речи, аргументации,                            | уо        |
| Раздел 8. Место и роль России в мировой культуре                      | ведения дискуссии и полемики                                                                        | уо, КР, Т |
| Раздел 9. Природа, общество, человек, культура как формы бытия        |                                                                                                     |           |

\*уо – оценка при устном опросе

Т – выполнение теста

КР – оценка за контрольную работу

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.6 «Культурология»**

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

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

Дисциплина базируется на дисциплине (модуле): «История (история России, всеобщая история)».

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является базовая подготовка студентов в области истории и методологии культурологического знания, как системы духовных ценностей человека и общества в целом, как самореализации человеческого духа во всех сферах жизнедеятельности людей, как необходимой составляющей профессиональной компетенции.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение необходимых культурологических знаний,
- получение определенного уровня умений культурологического характера, позволяющих будущим молодым специалистам эффективно выполнять возложенные на них профессиональные функции.
- приобретение и формирование навыков построения моделей отношения молодежи к современному миру как совокупности культурных достижений человеческого общества, способности к взаимопониманию и продуктивному общению с представителями различных культур, умения адаптироваться к культурной среде современного общества.

**4 Содержание дисциплины**

Культурология в системе научного знания. Культура как объект исследования культурологии. Динамика культуры. Функциональный аппарат культурологии. Основания типологии культуры. Типология культуры (по национальным и социальным признакам). Типология культуры (по региональному принципу). Место и роль России в мировой культуре. Природа, общество, человек, культура как формы бытия.

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

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

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

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

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- основные разделы современного культурологического знания; определение культурологии как науки и основных культурологических понятий;
- состав и содержание основных культурологических процессов

**Уметь:**

- самостоятельно анализировать культурологическую литературу;
- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этого анализа в рамках культурного поля

**Владеть:**

- навыками использования основной культурологической терминологии и методов культурологического анализа;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики

## 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр 1*

| Вид учебной работы                                                          | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                        | <b>72</b>       | -                                                     |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>8,35</b>     |                                                       |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | <b>8</b>        | -                                                     |
| Лекции                                                                      | 4               | -                                                     |
| Практические занятия (ПЗ)                                                   | 4               | -                                                     |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                    | -               | -                                                     |
| Контактная самостоятельная работа                                           | -               | -                                                     |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                | 0,35            | -                                                     |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                               | <b>60</b>       | -                                                     |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                | 40              | -                                                     |
| Контрольная работа                                                          | 20              |                                                       |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                                                   | Зачет           |                                                       |
| Подготовка к экзамену/ зачету                                               | 3,65            | -                                                     |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Б1.О.06 Культурология»**  
 основной образовательной программы  
 Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация  
 технологических процессов и производств  
 Направленность (профиль) подготовки «Автоматизация технологических  
 процессов и производств»

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07 Правоведение

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022



## Разработчик:

Старший преподаватель кафедры «Экономика, финансы и бухгалтерский учёт»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

старший преподаватель



(Большакова Е.В.)

Доцент кафедры «Экономика, финансы и бухгалтерский учёт»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.э.н., доцент



(Саяпина Е.Д.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экономика, финансы и бухгалтерский учёт»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2022 г.

Зав. кафедрой: к.э.н., доцент



(Саяпина Е.Д.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

## Содержание

|      |                                                                                                              |    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | Общие положения                                                                                              | 4  |
| 2    | Цель и задачи освоения учебной дисциплины                                                                    | 4  |
| 3    | Место дисциплины в структуре ОПОП                                                                            | 4  |
| 4    | Требования к результатам освоения дисциплины                                                                 | 4  |
| 5    | Объем дисциплины и виды образовательного процесса                                                            | 6  |
| 6    | Содержание дисциплины                                                                                        | 6  |
| 6.1  | Разделы дисциплины и виды занятий                                                                            | 6  |
| 6.2  | Содержание разделов дисциплины                                                                               | 7  |
| 7    | Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины                                        | 8  |
| 8    | Практические и лабораторные занятия                                                                          | 9  |
| 8.1  | Практические занятия                                                                                         | 9  |
| 8.2  | Лабораторные занятия                                                                                         | 9  |
| 9    | Самостоятельная работа                                                                                       | 10 |
| 10   | Оценочные материалы                                                                                          | 10 |
| 10.1 | Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины                            | 10 |
| 10.2 | Промежуточная аттестация                                                                                     | 10 |
| 10.3 | Оценивание результатов обучения                                                                              | 10 |
| 10.4 | Оценочные материалы для текущего контроля                                                                    | 11 |
| 10.5 | Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины                                               | 12 |
| 10.6 | Критерии оценивания и шкала оценок по зачету                                                                 | 12 |
| 11   | Методические указания по освоению дисциплины                                                                 | 12 |
| 11.1 | Образовательные технологии                                                                                   | 12 |
| 11.2 | Лекции                                                                                                       | 12 |
| 11.3 | Занятия семинарского типа                                                                                    | 13 |
| 11.4 | Самостоятельная работа студента                                                                              | 13 |
| 11.5 | Методические рекомендации для преподавателей                                                                 | 13 |
| 11.6 | Методические указания для студентов                                                                          | 14 |
| 11.7 | Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 15 |
| 12   | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                  | 16 |
| 12.1 | Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины                           | 16 |
| 12.2 | Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы      | 17 |
| 13   | Материально-техническое обеспечение дисциплины                                                               | 17 |
|      | Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины                                                         | 19 |

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 03.09.2021 г. № 64887);
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730, рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

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

## 2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правокультурной личности обучающихся.

## 3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.07 «Правоведение»** относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История», «Философия», «Культурология», «Метрология, стандартизация и сертификация» и является основой для последующих дисциплин: «Основы экономики и управления производством», «Безопасность жизнедеятельности», «Управление качеством».

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка и реализация проектов   | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения.<br><b>УК-2.2</b> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.                                                                                                                                             |
| Гражданская позиция                | <b>УК-11</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                                                                                                      | <b>УК-11.1</b> Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения.<br><b>УК-11.2</b> Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению.<br><b>УК-11.3</b> Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.<br><b>УК-11.4</b> Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления. |

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) ОПК   | Код и наименование ОПК                                                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Адаптация к производственным условиям | <b>ОПК-3</b> Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня | <b>ОПК-3.3</b> Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства. |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
- правовые основы принятия управленческого решения;
- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;
- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;
- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;
- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.

**Уметь:**

- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;
- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;

- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;
- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;
- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.

#### **Владеть:**

- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;
- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;
- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;
- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;
- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.

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

Семестр 5

| Вид учебной работы                                                                  | Объем        |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|
|                                                                                     | з.е.         | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                | 2            | 72          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                      |              | <b>8,35</b> |
| Лекции                                                                              |              | 3           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                           |              | 5           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                            |              | -           |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                 |              | <b>0,35</b> |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                       |              | <b>60</b>   |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (и другие виды самостоятельной работы) |              | 60          |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                                                           | <b>Зачет</b> |             |
| <b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>                                             |              | <b>3,65</b> |

## **6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Разделы дисциплины и виды занятий**

| № п/п    | Раздел дисциплины                                              | Академ. часов |          |               |             |             |
|----------|----------------------------------------------------------------|---------------|----------|---------------|-------------|-------------|
|          |                                                                | Всего         | Лекции   | Прак. занятия | Лаб. работы | Сам. работа |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Теория государства и права</b>                    | <b>17</b>     | <b>1</b> | <b>1</b>      | <b>-</b>    | <b>15</b>   |
| 1.1      | Общие положения о государстве                                  | 11            | 1        | -             | -           | 10          |
| 1.2      | Общие положения о праве                                        | 6             | -        | 1             | -           | 5           |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Правовое регулирование в современном обществе</b> | <b>51</b>     | <b>2</b> | <b>4</b>      | <b>-</b>    | <b>45</b>   |
| 2.1      | Основы конституционного права                                  | 6             | -        | 1             | -           | 5           |

|     |                                                     |             |          |          |          |           |
|-----|-----------------------------------------------------|-------------|----------|----------|----------|-----------|
| 2.2 | Основы административного права                      | 5           | -        | -        | -        | 5         |
| 2.3 | Основы уголовного права                             | 6           | -        | 1        | -        | 5         |
| 2.4 | Основы экологического права                         | 11          | 1        | -        | -        | 10        |
| 2.5 | Основы гражданского права                           | 5           | -        | -        | -        | 5         |
| 2.6 | Основы семейного права                              | 6           | -        | 1        | -        | 5         |
| 2.7 | Основы трудового права                              | 12          | 1        | 1        | -        | 10        |
|     | <b>Подготовка к зачету (контроль)</b>               | <b>3,65</b> | -        | -        | -        | -         |
|     | <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b> | <b>0,35</b> | -        | -        | -        | -         |
|     | <b>ИТОГО</b>                                        | <b>72</b>   | <b>3</b> | <b>5</b> | <b>-</b> | <b>60</b> |

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

| Наименование раздела (подраздела) дисциплины                   | Содержание подраздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Теория государства и права</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.1 Общие положения о государстве                              | Происхождение государства и права, их взаимосвязь. Понятие, сущность, признаки и функции государства. Типы и формы государства. Соотношение государства с обществом и правом. Структура государственного механизма. Правовое государство и гражданское общество.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.2 Общие положения о праве                                    | Понятие и сущность права, его признаки. Право в системе социальных норм. Система права. Формы (источники) права, виды нормативных актов, их юридическая сила. Правоотношение: понятие, признаки, структура. Юридические факты. Правонарушение: понятие, признаки, состав, виды. Юридическая ответственность: понятие, виды.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Раздел 2. Правовое регулирование в современном обществе</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.1 Основы конституционного права                              | <p>Понятие, предмет, метод, система и источники конституционного права.</p> <p>Особенности федеративного устройства России. Основы конституционного статуса Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Разграничение предметов ведения и полномочий между Федерацией и ее субъектами.</p> <p>Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина. Гарантии реализации правового статуса человека и гражданина. Ограничение прав и свобод.</p> <p>Конституционно-правовые основы противодействия экстремизму и терроризму. Экстремизм и экстремистская деятельность, их формы и последствия. Терроризм и террористическая деятельность, их цели и последствия. Основные принципы и направления противодействия террористической и экстремистской деятельности.</p> <p>Гражданство Российской Федерации (понятие, принципы, основания приобретения и прекращения). Органы, ведающие вопросами гражданства. Правовой статус иностранцев в Российской Федерации. Система органов государственной власти Российской Федерации.</p> <p>Основы конституционного статуса Президента Российской Федерации, его положение в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий Президента Российской Федерации. Компетенция Президента Российской Федерации.</p> <p>Основы конституционного статуса Федерального Собрания Российской Федерации, его место в системе органов государства. Палаты Федерального Собрания Российской Федерации: состав, порядок формирования, внутренняя организация. Компетенция Федерального Собрания Российской Федерации и его палат. Порядок деятельности Федерального Собрания Российской Федерации. Законодательный процесс.</p> <p>Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия. Система и структура федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации.</p> <p>Органы государственной власти субъектов Российской Федерации (система, принципы деятельности).</p> <p>Судебная власть Российской Федерации (понятие, конституционные принципы ее осуществления). Судебная система, ее структура: Конституционный Суд Российской Федерации (компетенция); Верховный Суд Российской Федерации в системе судов общей юрисдикции (подведомственность и подсудность); Высший Арбитражный Суд Российской Федерации и иные арбитражные суды (подведомственность и подсудность). Правоохранительные органы (понятие, виды. Функции).</p> |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | Прокуратура Российской Федерации (понятие, система, принципы деятельности, компетенция). Органы местного самоуправления. Их место в системе органов государственной власти.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.2 Основы административного права | Понятие, предмет, метод, система и субъекты административного права. Административное правонарушение. Административная ответственность и виды административных наказаний. Административная ответственность за проявления экстремизма. Административные правонарушения экстремистского характера. Защита государственной тайны.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.3 Основы уголовного права        | Понятие, предмет, метод, задачи и принципы уголовного права Российской Федерации. Понятие и признаки преступления. Уголовно-правовая ответственность и состав преступления. Наказание: понятие, цели и виды. Обстоятельства, исключающие преступность деяния и уголовную ответственность. Уголовная ответственность за участие в экстремистской и террористической деятельности. Преступления экстремистской направленности. Преступления террористической направленности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.4 Основы экологического права    | Понятие, предмет и метод экологического права. Система и источники экологического права. Объекты экологических отношений. Правовые основы информационного обеспечения охраны окружающей среды. Понятие и виды природных ресурсов и природных объектов. Экологическое страхование. Требования в области охраны окружающей среды. Экологические правонарушения и юридическая ответственность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.5 Основы гражданского права      | Понятие, предмет, метод и источники гражданского права. Гражданские правоотношения (понятие, признаки, структура, виды). Физические лица как субъекты гражданских правоотношений. Правоспособность и дееспособность физического лица. Виды дееспособности физических лиц. Юридические лица как субъекты гражданских правоотношений (понятие, признаки, виды). Правоспособность юридического лица. Объекты гражданских правоотношений (понятие, виды). Право собственности (понятие, содержание, виды). Основания приобретения и прекращения права собственности. Сделки (понятие, условия действительности и виды сделок). Формы сделок. Недействительные сделки. Договор (понятие, условия, виды). Порядок заключения и изменения договора. Обязательства (понятие, виды). Способы обеспечения исполнения обязательств. Прекращение обязательств. Наследование (понятие, основания наследования). Время и место открытия наследства. Наследники по закону и по завещанию. Недостойные наследники. Завещание (понятие, формы, содержание). Очередность наследования по завещанию. Обязательная доля в наследстве. |
| 2.6 Основы семейного права         | Понятие, предмет, метод и принципы семейного права. Брак (понятие, условия и порядок заключения). Обстоятельства, препятствующие заключению брака. Личные неимущественные и имущественные права супругов. Брачный договор (понятие, условия, форма). Прекращение брака. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.7 Основы трудового права         | Понятие, предмет, метод, система и источники трудового права. Трудовое правоотношение. Стороны трудовых правоотношений. Трудовой договор (понятие, содержание, виды). Заключение, изменение и расторжение трудового договора. Рабочее время и время отдыха. Оплата труда и заработная плата. Трудовая дисциплина, ответственность за ее нарушение. Дисциплинарные взыскания. Материальная ответственность работника и работодателя. Трудовые споры и порядок их рассмотрения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                      | Раздел 1 | Раздел 2 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|       | <b>Знать:</b>                                                                                                         |          |          |
| 1     | - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;                          |          | +        |
| 2     | - правовые основы принятия управленческого решения;                                                                   | +        | +        |
| 3     | - действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;              |          | +        |
| 4     | - способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;                                              | +        | +        |
| 5     | - сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; | +        | +        |
| 6     | - систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;                                               | +        | +        |
| 7     | - основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.                                       |          | +        |
|       | <b>Уметь:</b>                                                                                                         |          |          |
| 8     | - осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;                                       | +        | +        |
| 9     | - выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;  |          | +        |
| 10    | - давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;                  |          | +        |

|    |                                                                                                                                              |   |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 11 | - планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме; | + | + |
| 12 | - выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;             |   | + |

|                 |                                                                                                                            |   |   |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 13              | - осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;                   |   | + |
| 14              | - находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.           |   | + |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                            |   |   |
| 15              | - навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;            | + | + |
| 16              | - способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;                               | + | + |
| 17              | - навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;   |   | + |
| 18              | - навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;                                                  | + | + |
| 19              | - навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;                                          |   | + |
| 20              | - навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;                                                  |   | + |
| 21              | - навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом. |   | + |

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

| № п/п | Код и наименование компетенции                                                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                               | Раздел 1 | Раздел 2 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 1     | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых                 | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения.                                                                                     | +        | +        |
|       |                                                                                                                                                                 | <b>УК-2.2</b> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.                                                                                                  |          |          |
|       |                                                                                                                                                                 | <b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.                                                                        | +        | +        |
| 2     | <b>УК-11</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                                                                               | <b>УК-11.1</b> Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения. | +        | +        |
|       |                                                                                                                                                                 | <b>УК-11.2</b> Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению.                                                                                                                   | +        | +        |
|       |                                                                                                                                                                 | <b>УК-11.3</b> Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.                                                                                                         | +        | +        |
|       |                                                                                                                                                                 | <b>УК-11.4</b> Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления.                                                                                                             | +        | +        |
| 3     | <b>ОПК-3</b> Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня | <b>ОПК-3.3</b> Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.                            | +        | +        |

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела (подраздела) дисциплины | Тематика практических занятий                                                                                                                                                                        | Часы |
|-------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1.2                               | Рассмотрение общих положений о праве                                                                                                                                                                 | 1    |
|       | 2.1                               | Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению особенностей федеративного устройства России. Групповые дискуссии о классификации конституционных прав и свобод человека, правовых гарантиях данных прав | 1    |
|       | 2.3                               | Семинар в диалоговом режиме по рассмотрению оснований уголовной ответственности, а также особенностей уголовных наказаний                                                                            | 1    |



|   |     |                                |   |
|---|-----|--------------------------------|---|
| 2 | 2.6 | Изучение основ семейного права | 1 |
| 3 | 2.7 | Изучение основ трудового права | 1 |

## **8.2 Лабораторные занятия**

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

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

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

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

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

Для оценивания результатов обучения текущий контроль организуется в формах:

- проверки выполнения контрольной работы;
- защиты контрольной работы.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность). Критерии оценки: активная работа на практических занятиях, своевременное и полное выполнение и защита контрольных работ.

#### Критерии для оценивания выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы оценивается по следующим критериям: правильность выполнения задания, аккуратность в оформлении работы, использование источников литературы, своевременная сдача выполненного задания.

Контрольная работа считается выполненной и допускается к защите, если студент выполнил все задания правильно и аккуратно, либо в решении заданий присутствуют несущественные ошибки, при этом студент использовал при выполнении указанные преподавателем источники литературы, задание выполнено и сдано в срок.

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

Контрольная работа считается не выполненной, если решено менее 50% заданий, либо в решении всех заданий присутствуют существенные ошибки, которые объясняются недостаточной проработкой материалов указанных преподавателем источников литературы.

### 10.2 Промежуточная аттестация

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

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов доводится до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 0,5 академического часа. Возможен досрочный ответ. Билеты включают два теоретических вопроса. Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставаются оценки:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

### 10.3 Оценивание результатов обучения

#### Показатели оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине

| Сформированность знаний        | Сформированность умений                                                       | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности             |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| полнота, глубина, осознанность | результативность, правильность, прочность, последовательность, рефлексивность | качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий |

### 10.3.1 Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине при текущем контроле

| Показатели текущего контроля                       | Уровень сформированности компетенции                                |                                                    |                                                  |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                    | высокий                                                             | пороговый                                          | не сформирована                                  |
| Проверка выполнения контрольной 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 |
| Защита контрольной работы                          | с оценкой «отлично» или «хорошо»                                    | с оценкой «удовлетворительно»                      | с оценкой «неудовлетворительно» или не выполнены |
| Использование основной и дополнительной литературы | использует самостоятельно                                           | по указанию преподавателя                          | не использует                                    |

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

| Показатели оценки (дескрипторы)                                                                           | Уровень сформированности компетенции                                |                                                                 |                                                                                                   |                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                           | высокий                                                             |                                                                 | пороговый                                                                                         | не сформирована                                                                                                                                                             |
|                                                                                                           | оценка «отлично»                                                    | оценка «хорошо»                                                 | оценка «удовлетворительно»                                                                        | оценка «неудовлетворительно»                                                                                                                                                |
| 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.                                               | Демонстрирует полное понимание проблемы.                            | Демонстрирует понимание проблемы.                               | Демонстрирует понимание проблемы.                                                                 | Демонстрирует непонимание проблемы.<br><br>Задания не выполнены.<br>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.<br><br>Решение практических заданий не предложено. |
| 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.                                                | Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.                  | Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.      | В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.                                        |                                                                                                                                                                             |
| 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).                                   | Полные ответы на все теоретические вопросы.                         | Ответы по существу на все теоретические вопросы.                | Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеет доказательств, выводов, обоснований. |                                                                                                                                                                             |
| 4. Уровень использования справочной литературы.                                                           | Практические задания выполнены в полном объеме.                     | Практические задания выполнены.                                 | Намечены схемы решения предложенных практических заданий.                                         |                                                                                                                                                                             |
| 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.                                                        | Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины. |                                                                                                   |                                                                                                                                                                             |
| 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.                                         |                                                                     |                                                                 |                                                                                                   |                                                                                                                                                                             |
| 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. |                                                                     |                                                                 |                                                                                                   |                                                                                                                                                                             |

Шкала используется при оценивании всех компетенций и индикаторов достижения компетенций, предусмотренных данной программой дисциплины.

#### Критерии оценивания и шкала оценок по зачету

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

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

### 10.4 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе выполнения контрольной работы (см. п. 7.6).

Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе сдачи зачета по дисциплине. Преподаватель формирует вопросы для подготовки к зачету и знакомит студентов с их примерным перечнем.

Ниже представлены примеры вопросов для оценивания окончательных результатов изучения дисциплины. *Полный перечень вариантов контрольных работ приведен в Фонде оценочных средств.*

#### **Примерная тематика контрольных работ**

1. Особенности российской правовой системы.
2. Социальные нормы: понятие и виды.
3. Законность и правопорядок.
4. Понятие и признаки гражданского общества.
5. Способы предупреждения коррупционных проявлений.

#### **10.5 Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины**

Ниже представлены примеры вопросов к зачету. *Полный перечень всех вопросов приведен в Фонде оценочных средств.*

#### **Примеры вопросов к зачету**

1. Основные теории происхождения права.
2. Понятие и признаки государства.
3. Механизм государства.
4. Форма государства.
5. Понятие и признаки права.

#### **10.6. Критерии оценивания и шкала оценок по зачету**

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

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 1/3) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

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

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

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

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

#### **11.1 Образовательные технологии**

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

#### **11.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

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

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

### **11.3 Занятия семинарского типа**

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

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

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Самостоятельная работа студента**

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

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

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

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

#### **Основные принципы обучения**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

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

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

Студентам следует:

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

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

#### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

### **По выполнению контрольной работы**

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа предполагает на основе изучения специальной учебной и научной литературы раскрыть содержание трёх теоретических вопросов.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

Требования к оформлению контрольной работы: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5; поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);



- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                    | Режим доступа                                                                   | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Бредихин А.Л. Правоведение: учебное пособие / А.Л. Бредихин. Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 253 с. – (Высшее образование)                                                                 | Библиотека НИ РХТУ                                                              | Да             |
| Правоведение: учебник / М.В. Мархгейм [и др.]. – 12-е изд., испр. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 413 с. – (Высшее образование).                                                  | Библиотека НИ РХТУ                                                              | Да             |
| Рейснер М.А. Государство. Часть 1: Культурно-исторические основы [Электронный ресурс] / М.А. Рейснер. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 217 с.                          | <a href="https://e.lanbook.com/book/36455">https://e.lanbook.com/book/36455</a> | Да             |
| Рейснер М.А. Государство. Часть 2, Часть 3, Государство и общество. Государственные формы [Электронный ресурс] / М.А. Рейснер. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 291 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/36456">https://e.lanbook.com/book/36456</a> | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Режим доступа                                                                   | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Рождественский А.А. Основы общей теории права : Курс лекций [Электронный ресурс] / А.А. Рождественский. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 154 с.                                                                                                                                                                            | <a href="https://e.lanbook.com/book/50497">https://e.lanbook.com/book/50497</a> | Да             |
| Гредескул Н.А. Лекции по общей теории права [Электронный ресурс] / Н.А. Гредескул. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 317 с.                                                                                                                                                                                                 | <a href="https://e.lanbook.com/book/56568">https://e.lanbook.com/book/56568</a> | Да             |
| Эррера Л.М. Краткий курс лекций по правоведению: Учебное пособие для бакалавров технических направлений всех форм обучения / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2016. – 132 с. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=941">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=941</a> | Система поддержки учебных курсов moodle                                         | Да             |

### 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 Экономические науки: научно-информационный журнал. Режим доступа: <http://ecsn.ru/> (дата обращения

13.05.2024).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 13.05.2024).

3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 13.05.2024).

4 Учебный курс «Правоведение» / Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=941> (дата обращения 13.05.2024).

5 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 13.05.2024).

6 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/efibu.html> (дата обращения 13.05.2024).

7 Консультант плюс - законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные акты. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 13.05.2024).

8 Информационно-правовой портал «ГАРАНТ.РУ» / Документы. Режим доступа: <http://www.garant.ru/doc/> (дата обращения: 13.05.2024).

9 ЭБС издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

10 Официальный интернет-портал правовой информации / Информационно-правовая система «Законодательство России». Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/ips> (дата обращения: 13.05.2024)

### 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                          | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (ауд.153)                                              | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. 153)               | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (ауд.153) | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.153)        | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)                   | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир). | приспособлено*                                                          |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную 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 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.07 «Правоведение»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./час): 2/72. Контактная работа 8,35 часов, из них: лекционные 3, практические занятия 5. Самостоятельная работа студента 60 часов. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.07 «Правоведение»** относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «История», «Философия», «Культурология», «Метрология, стандартизация и сертификация» и является основой для последующих дисциплин: «Основы экономики и управления производством», «Безопасность жизнедеятельности», «Управление качеством».

**3 Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области основных отраслей права.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование понимания сущности, характера и взаимодействия правовых явлений, умение видеть их взаимосвязь в целостной системе знаний и значение для реализации права;
- формирование навыков работы с системой нормативных правовых актов;
- формирование навыков анализа правовых норм, подлежащих применению при осуществлении профессиональной деятельности;
- формирование правокультурной личности обучающихся.

**4 Содержание дисциплины**

Общие положения о государстве. Общие положения о праве. Основы конституционного права. Основы административного права. Основы уголовного права. Основы экологического права. Основы гражданского права. Основы семейного права. Основы трудового права.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

| Наименование категории (группы) УК    | Код и наименование УК                                                                                                                                                                  | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка и реализация проектов      | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения.<br><b>УК-2.2</b> В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы.<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.                                                                                                                                             |
| Гражданская позиция                   | <b>УК-11</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                                                                                                      | <b>УК-11.1</b> Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения.<br><b>УК-11.2</b> Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению.<br><b>УК-11.3</b> Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.<br><b>УК-11.4</b> Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления. |
| Адаптация к производственным условиям | <b>ОПК-3</b> Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня                        | <b>ОПК-3.3</b> Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;
- правовые основы принятия управленческого решения;
- действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности;
- способы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;
- систему мер, направленных на предотвращение коррупционного поведения;
- основы организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.

**Уметь:**

- осуществлять решение профессиональных задач на основе принципов и норм права;
- выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство;
- планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме;
- выявлять различные проявления коррупционного поведения, грамотно их квалифицировать, реализовывать антикоррупционную политику;
- осуществлять профессиональную деятельность на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и нести за них ответственность.

**Владеть:**

- навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности;
- способностью проектировать решение конкретной задачи на основе нормативных правовых актов;
- навыками применения на практике антикоррупционного законодательства и правовой квалификацией коррупционного поведения;
- навыками формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению;
- навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения;
- навыками принятия организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности в точном соответствии с законом.

**6 Виды учебной работы и их объем**

Семестр 5

| Вид учебной работы                                                                  | Объем        |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
|                                                                                     | з.е.         | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                | 2            | 72       |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                      |              | 8,35     |
| Лекции                                                                              |              | 3        |
| Практические занятия (ПЗ)                                                           |              | 5        |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                            |              | -        |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                 |              | 0,35     |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                       |              | 60       |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины (и другие виды самостоятельной работы) |              | 60       |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                                                           | <b>Зачет</b> |          |
| <b>Промежуточная аттестация (зачет)</b>                                             |              | 3,65     |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.08 Основы экономики и управления производством**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**



**Разработчик:**

Доцент кафедры «Экономика, финансы и бухгалтерский учет»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.э.н., доцент



(Лобковская О.З.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экономика, финансы и бухгалтерский учет»

Протокол № 10 от 24.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.э.н., доцент



(Саяпина Е.Д.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.09.2021 г., регистрационный № 64887);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 (в ред. от 17.08.2020 г.) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования - бакалавриат по направлениям подготовки»;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн);
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
- Положение о фонде оценочных средств в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.05.2022;
- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»;
- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.  
Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.  
Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.  
Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по решению экономических проблем предприятия, связанных с ресурсным обеспечением и эффективностью производства.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов;
- формирование и развитие умений проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение и формирование навыков на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

## **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина Б1.О.08 «Основы экономики и управления производства» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия, Правоведение, Математика, Иностранный язык.



#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

##### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций  | Код и наименование универсальной компетенции (УК)                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление                           | <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>УК-1.1</b><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b><br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><b>УК-1.4</b><br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                       |
| Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность | <b>УК-10</b><br>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                  | <b>УК-10.1</b><br>Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике<br><b>УК-10.2</b><br>Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей<br><b>УК-10.3</b><br>Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности |

##### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника                                                                                                 | Индикаторы достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-3</b><br>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии | <b>ОПК-3.1</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства                                                                                                                                                                     |
| <b>ОПК-8</b><br>Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений                                                    | <b>ОПК-8.1</b><br>Знает структуру затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях<br><b>ОПК-8.2</b><br>Владеет навыками составления калькуляции затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях<br><b>ОПК-8.3</b><br>Проводит анализ затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях |

##### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

###### знать:

- сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;
- состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;
- особенности расчета и анализа основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия;

**уметь:**

- осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
- использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;
- рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов;
- анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии;

**владеть:**

- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, характеризующих экономические процессы и явления на уровне предприятия;
- навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;
- методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;
- навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности.

**5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа или 3 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

| Вид учебной работы                                                          | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                        | <b>108</b>      | <b>4</b>                                              |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>10,35</b>    | <b>-</b>                                              |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | <b>10</b>       | <b>4</b>                                              |
| В том числе:                                                                | -               |                                                       |
| Лекции                                                                      | 6               | 2                                                     |
| Практические занятия                                                        | 4               | 2                                                     |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                         | <b>0,35</b>     | <b>-</b>                                              |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                      | <b>94</b>       | <b>-</b>                                              |
| в том числе:                                                                |                 |                                                       |
| Контрольная работа                                                          | 24              | -                                                     |
| Проработка лекционного материала и учебно-методического материала           | 50              | -                                                     |
| Подготовка к практическим занятиям                                          | 20              | -                                                     |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                             | <b>3,65</b>     | <b>-</b>                                              |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                                                   | <b>Зачет</b>    |                                                       |

**6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1 Разделы дисциплины и виды занятий**

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                        | Академ. часов |                                      |        |                                      |                  |                                      |                |                                      |                |
|----------|----------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------|--------|--------------------------------------|------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
|          |                                                          | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лекции | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Прак.<br>занятия | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Сам.<br>работы |
| 1        | Раздел 1. Предприятие в рыночной экономике               | 18            | -                                    | -      | -                                    | -                | -                                    | -              | -                                    | 18             |
| 1.1      | Предмет, содержание и задачи курса                       | 6             | -                                    | -      | -                                    | -                | -                                    | -              | -                                    | 6              |
| 1.2      | Предприятие – основное звено экономики                   | 6             | -                                    | -      | -                                    | -                | -                                    | -              | -                                    | 6              |
| 1.3      | Производственная и организационная структуры предприятия | 6             | -                                    | -      | -                                    | -                | -                                    | -              | -                                    | 6              |

|          |                                                                                          |             |          |          |          |            |          |          |          |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|-----------|
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Производственные ресурсы, их формирование и эффективность использования</b> | <b>34</b>   | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>1</b> | <b>2</b>   | <b>1</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>28</b> |
| 2.1      | Основные фонды предприятия                                                               | 8,5         | 1        | 1        | 0,5      | 0,5        | 0,5      | -        | -        | 7         |
| 2.2      | Оборотные средства предприятия                                                           | 8,5         | 1        | 1        | 0,5      | 0,5        | 0,5      | -        | -        | 7         |
| 2.3      | Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии                               | 8,5         | -        | 1        | -        | 0,5        | -        | -        | -        | 7         |
| 2.4      | Производственная программа и мощность предприятия                                        | 8,5         | -        | 1        | -        | 0,5        | -        | -        | -        | 7         |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Финансовая система и результаты хозяйственной деятельности предприятия</b>  | <b>22,5</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1,5</b> | <b>1</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>20</b> |
| 3.1      | Издержки производства и себестоимость продукции                                          | 9           | 2        | 1        | 1        | 1          | 1        | -        | -        | 7         |
| 3.2      | Формирование финансовых результатов деятельности предприятия                             | 7,5         | -        | -        | -        | 0,5        | -        | -        | -        | 7         |
| 3.3      | Цены и ценообразование на предприятии                                                    | 6           | -        | -        | -        | -          | -        | -        | -        | 6         |
| <b>4</b> | <b>Раздел 4. Экономический механизм функционирования предприятия</b>                     | <b>29,5</b> | <b>-</b> | <b>1</b> | <b>-</b> | <b>0,5</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>28</b> |
| 4.1      | Качество и конкурентоспособность продукции                                               | 7           | -        | -        | -        | -          | -        | -        | --       | 7         |
| 4.2      | Инновационная и инвестиционная политика предприятия                                      | 7           | -        | -        | -        | -          | -        | -        | -        | 7         |
| 4.3      | Планирование хозяйственной деятельности предприятия                                      | 7           | -        | -        | -        | -          | -        | -        | -        | 7         |
| 4.4      | Эффективность хозяйственной деятельности предприятия                                     | 8,5         | -        | 1        | -        | 0,5        | -        | -        | -        | 7         |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                             | <b>104</b>  | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>2</b> | <b>4</b>   | <b>2</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>94</b> |
|          | Контактная работа - промежуточная аттестация                                             | 0,35        | -        | -        | -        | -          | -        | -        | -        | -         |
|          | Промежуточная аттестация                                                                 | 3,65        | -        | -        | -        | -          | -        | -        | -        | -         |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                             | <b>108</b>  | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b>   | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b>  |

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

| Наименование раздела (подраздела) дисциплины                 | Содержание подраздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Предприятие в рыночной экономике</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.1 Предмет, содержание и задачи курса                       | Понятие экономики предприятия и микроэкономики, их место в системе экономических наук. Объект изучения, значение и содержание дисциплины. Задачи и методология курса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.2 Предприятие – основное звено экономики                   | Структура национальной экономики: сферы, сектора, комплексы, отрасли. Понятие предприятия, его цели, основные функции и виды деятельности. Предприятие и предпринимательство в рыночной среде. Типы предприятий. Организационно-правовые формы предприятий и их объединений.                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.3 Производственная и организационная структуры предприятия | Производственная структура предприятия. Характеристика основного, вспомогательного, обслуживающего и побочного производств. Понятие цеха, участка, рабочего места: их виды и назначение. Производственный процесс, его структура и принципы организации. Понятие производственного цикла и его составных частей. Типы промышленного производства: единичное, серийное, массовое. Организация производственного процесса. Организационная структура управления предприятием. Типы управленческих структур. |

| <b>Раздел 2. Производственные ресурсы, их формирование и эффективность использования</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 Основные фонды предприятия                                                           | Уставной капитал и имущество предприятий. Сущность и значение основных фондов, их классификация и структура. Методы оценки основных фондов. Физический и моральный износ основных фондов. Амортизация основных фондов. Нормы амортизации, их роль и методика разработки. Способы начисления амортизационных отчислений: линейный, уменьшающегося остатка. Понятие ускоренной амортизации. Амортизационный фонд, его назначение и использование. Особенности начисления амортизации на нематериальные активы. Показатели эффективности и пути улучшения использования основных фондов.                                                                                                                                                                                     |
| 2.2 Оборотные средства предприятия                                                       | Экономическая сущность, состав, классификация и структура оборотных средств. Нормирование оборотных средств. Источники формирования оборотных средств. Кругооборот и показатели использования оборотных средств. Способы ускорения оборачиваемости оборотных средств. Методы оценки производственных запасов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.3 Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии                           | Понятие профессии, специальности, квалификации. Кадры предприятия, их классификация и структура. Показатели и методы измерения производительности труда. Факторы роста производительности труда. Сущность, значение и задачи нормирования труда. Методы нормирования труда. Классификация затрат рабочего времени. Виды норм труда и их обоснование. Определение потребности предприятия в кадрах. Графики сменности и методика их расчета. Составление баланса рабочего времени. Методы расчета численности рабочих. Расчет численности руководителей, специалистов и служащих. Сущность и принципы организации заработной платы. Тарифная система оплаты труда. Формы и системы оплаты труда. Расчет фонда оплаты труда. Методы управления персоналом.                  |
| 2.4 Производственная программа и мощность предприятия                                    | Экономическая и функциональная стратегии предприятия, их типы и факторы выбора. Разработка маркетинговой и товарной стратегии. Теория оптимального объема выпуска продукции. Понятие производственной мощности предприятия и методика ее расчета и показатели использования производственной мощности. Взаимосвязь производственной программы и производственной мощности. Понятие производственной программы предприятия и ее назначение. Исходные материалы для разработки производственной программы. Содержание производственной программы предприятия, характеристика ее разделов и показателей. Определение валовой, товарной и реализуемой продукции. Анализ показателей производственной программы.                                                               |
| <b>Раздел 3 Финансовая система и результаты хозяйственной деятельности предприятия</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.1 Издержки производства и себестоимость продукции                                      | Понятие затрат на производство и издержек производства в нашей и зарубежной практике. Сущность себестоимости и ее роль в системе показателей работы предприятия. Классификация затрат на производство и реализацию продукции. Классификация затрат по экономическим элементам и статьям калькуляции. Смета затрат на производство, ее назначение и порядок разработки. Калькуляция себестоимости продукции, методы ее составления. Классификация затрат по роли в производственном процессе: основные и накладные. Прямые и косвенные затраты. Распределение косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции. Постоянные, переменные и валовые издержки, характер их взаимосвязи. Анализ влияния технико - экономических факторов на себестоимость продукции. |
| 3.2 Формирование финансовых результатов деятельности предприятия                         | Валовый доход (выручка) от реализации продукции (работ, услуг), его сущность и значение. Методы расчета выручки для составления финансовой отчетности и целей налогообложения: по срокам оплаты отгруженной продукции и по срокам отгрузки продукции. Прибыль, ее сущность и формирование. Виды прибыли: от реализации продукции, налогооблагаемая, чистая. Распределение и использование прибыли предприятия. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.3 Цены и ценообразование на предприятии                                                | Сущность и функции цены как экономической категории. Система цен и их классификация. Факторы, влияющие на уровень цен. Методы ценообразования. Ценовая политика предприятия на различных рынках. Виды ценовых стратегий и их реализация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Раздел 4. Экономический механизм функционирования предприятия</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 Качество и конкурентоспособность продукции | Сущность и значение повышения качества продукции. Система показателей качества продукции. Факторы, влияющие на качество продукции. Конкурентоспособность продукции, ее сущность и методы определения. Политика предприятия в области качества. Система управления качеством продукции на |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                       |
|--|-------------------------------------------------------|
|  | предприятии. Стандартизация и сертификация продукции. |
|--|-------------------------------------------------------|

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.2 Инновационная и инвестиционная политика предприятия  | Понятие инноваций и их роль в развитии предприятия. Техническая и проектно-технологическая подготовка производства: этапы, система стандартов. Подготовка и структура проекта нововведений. Сущность, классификация, структура и значение капитальных вложений. Источники и методы инвестирования. Планирование инвестиций на предприятии. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Учет инфляции в расчетах экономического обоснования инвестиционных проектов. Учет фактора времени в оценке затрат и будущих доходов. Направления и пути повышения эффективности капитальных вложений. |
| 4.3 Планирование хозяйственной деятельности предприятия  | Принципы и методы планирования. Виды планов, их характеристика и взаимосвязь. Бизнес-план, его роль и назначение. Основные разделы бизнес-плана и их содержание.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4.4 Эффективность хозяйственной деятельности предприятия | Показатели оценки результатов текущей производственной, коммерческой и финансовой видов деятельности. Сущность, критерии финансового состояния предприятия и показатели его характеризующие. Оценка состояния баланса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

#### 7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                     |          |          |          |          |
| 1 | - сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;                                                                               | +        |          |          |          |
| 2 | - состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;                                                                      |          | +        |          |          |
| 3 | - особенности расчета и анализа основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;                                                                      |          |          | +        |          |
| 4 | - закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия;                                                                                                    |          |          |          | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                     |          |          |          |          |
| 1 | - осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;                                                                  | +        |          |          |          |
| 2 | - использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;                                                                                 |          | +        |          |          |
| 3 | - рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов; |          |          | +        |          |
| 4 | - анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии;                                                                                                             |          |          |          | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                   |          |          |          |          |
| 1 | - современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, характеризующих экономические процессы и явления на уровне предприятия;                     | +        |          |          |          |
| 2 | - навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;                                                                              |          | +        |          |          |
| 3 | - методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;                                        |          |          | +        |          |

|   |                                                                                                                                             |  |  |  |   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|
| 4 | - навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности |  |  |  | + |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| № | Код и наименование компетенции                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                               | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных | <b>УК-1.1</b><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи | +        | +        | +        | +        |

|   |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|   | задач                                                                                                                                                          | <b>УК-1.2</b><br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов                                                                | + | + | + | + |
|   |                                                                                                                                                                | <b>УК-1.4</b><br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                          | + | + | + | + |
| 2 | <b>УК-10</b><br>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                   | <b>УК-10.1</b><br>Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике                            | + | + | + | + |
|   |                                                                                                                                                                | <b>УК-10.2</b><br>Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей                               | + | + | + | + |
|   |                                                                                                                                                                | <b>УК-10.3</b><br>Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности | + | + | + | + |
| 3 | <b>ОПК-3</b><br>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии | <b>ОПК-3.1</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства    | + | + | + | + |
| 4 | <b>ОПК-8</b><br>Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений                                                    | <b>ОПК-8.1</b><br>Знает структуру затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях                                                                       | + | + | + | + |
|   |                                                                                                                                                                | <b>ОПК-8.2</b><br>Владеет навыками составления калькуляции затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях                                              | + | + | + | + |

|  |  |                                                                                                     |   |   |   |   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|  |  | <b>ОПК-8.3</b><br>Проводит анализ затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях | + | + | + | + |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела (подраздела) дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                  | Часы |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 2.1                               | Изучение классификации, структуры, методов оценки и видов износа ОПФ                                                                                                                                                                       | 0,5  |
|       | 2.2                               | Изучение состава, структуры и источников формирования оборотных средств                                                                                                                                                                    | 0,5  |
|       | 2.3                               | Решение ситуационных задач по расчету численности рабочих цеха. Разбор конкретных ситуаций по использованию различных форм и систем оплаты труда                                                                                           | 0,5  |
|       | 2.4                               | Решение ситуационных задач по расчету производственной мощности предприятия и анализу показателей ее использования. Разбор конкретных ситуаций по изучению взаимосвязи производственной программы и производственной мощности предприятия. | 0,5  |

|   |     |                                                                                                                                                                                                                        |     |
|---|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2 | 3.1 | Решение ситуационных задач по составлению калькуляции себестоимости продукции и сметы затрат на производство. Разбор конкретных ситуаций по распределению косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции. | 1   |
|   | 3.2 | Изучение методов расчета выручки. Виды прибыли и ее распределение. Понятие и показатели рентабельности работы предприятия.                                                                                             | 0,5 |
|   | 4.4 | Изучение критериев финансового состояния предприятия и показателей его характеризующих. Оценка состояния баланса.                                                                                                      | 0,5 |

### 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств.

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час.

Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1 Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**



Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.6 Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

#### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

#### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).
4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

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.

Тематика контрольных работ представлена в соответствующей методичке (см. п. 12.1, дополнительная литература).

Контрольная работа состоит из двух частей: первая часть – теоретическая, предлагающая на основе изучения специальной учебной и научной литературы раскрыть содержание двух теоретических вопросов; вторая часть – практическая, предполагает решение двух задач.

Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека

обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                    | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Мормуль, Н.Ф. Экономика предприятия: теория и практика: учеб. пособие для бакалавров / Н.Ф. Мормуль; под ред. проф. Ю.П. Анискина. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство «Омега-Л», 2015. – 180 с. : ил., табл. – (Бакалавр – магистр). | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                               | Режим доступа                                                                                                                                                            | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Лобковская, О.З. Методические указания по изучению курса «Экономика предприятия (организации)». Новомосковск, издательский центр НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022. - 72 с.                                                                                                        | Система поддержки учебных курсов Moodle<br>Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240</a> | Да             |
| Д-2. Лобковская, О.З. Методические указания к выполнению контрольной работы по курсу «Основы экономики и управления производством» для студентов заочного отделения неэкономических направлений подготовки. Новомосковск, издательский центр НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2022. - 39 с. | Система поддержки учебных курсов Moodle<br>Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240</a> | Да             |

## 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 Экономические науки: научно-информационный журнал. Режим доступа: <http://ecsn.ru/> (дата обращения 14.05.2024).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 14.05.2024).

3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 14.05.2024).

4 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 14.05.2024).

5 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/efibu.html> (дата обращения 14.05.2024).

6 ЭБС «Издательство «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

### 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                          | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                      | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа                        | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся         | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации                | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)                 | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир). | приспособлено*                                                          |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную 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 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.08 «Основы экономики и управления производством»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3/108. Контактная работа 10,35 час., из них: лекционные 6 час, практические занятия 4 час. Промежуточная аттестация – 3,65 час. Самостоятельная работа студента 94 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части ОПОП.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: История, Философия, Правоведение, Математика, Иностранный язык.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по решению экономических проблем предприятия, связанных с ресурсным обеспечением и эффективностью производства.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах управления ресурсным потенциалом хозяйствующих субъектов;
- формирование и развитие умений проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;
- приобретение и формирование навыков на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

**4 Содержание дисциплины**

Предмет, содержание и задачи курса. Предприятие – основное звено экономики. Производственная и организационная структуры предприятия. Основные фонды предприятия. Оборотные средства предприятия. Трудовые ресурсы и организация оплаты труда на предприятии. Производственная программа и мощность предприятия. Издержки производства и себестоимость продукции. Формирование финансовых результатов деятельности предприятия. Цены и ценообразование на предприятии. Качество и конкурентоспособность продукции. Инновационная и инвестиционная политика предприятия. Планирование хозяйственной деятельности предприятия. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):

- анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи (УК-1.1);
- осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов (УК-1.2);
- рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки (УК-1.4);

Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10):

- понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике (УК-10.1);
- применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей (УК-10.2);
- использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности (УК-10.3).

Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии (ОПК-3):

- знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства (ОПК 3.1);

Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-8):

- знает структуру затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях (ОПК-8.1);
- владеет навыками составления калькуляции затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях (ОПК-8.1);
- проводит анализ затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях (ОПК-8.3).



В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- сущность предприятия как коммерческой организации и основы его функционирования в условиях рынка;
- состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов предприятия, показатели их эффективного использования;
- особенности расчета и анализа основных показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- закономерности функционирования современной экономики на уровне предприятия.

**Уметь:**

- осуществлять поиск информации, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
- использовать современные методы оценки и анализа состояния основных видов ресурсов предприятия;
- рассчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели деятельности хозяйствующего субъекта и оценивать эффективность использования его основных ресурсов;
- анализировать во взаимосвязи экономические процессы на предприятии.

**Владеть:**

- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, характеризующих экономические процессы и явления на уровне предприятия;
- навыками выбора оптимального решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений;
- методами и средствами воздействия на экономику предприятия с целью снижения затрат и повышения экономической эффективности производства;
- навыками анализа основных проблем экономики хозяйствующего субъекта и составления обоснованных рекомендаций по улучшению его деятельности.

## 6 Виды учебной работы и их объем

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

| Вид учебной работы                                                          | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                        | <b>108</b>      | <b>4</b>                                              |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>10,35</b>    | -                                                     |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | 10              | 4                                                     |
| В том числе:                                                                | -               |                                                       |
| Лекции                                                                      | 6               | 2                                                     |
| Практические занятия                                                        | 4               | 2                                                     |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                         | 0,35            | -                                                     |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                      | <b>94</b>       | -                                                     |
| в том числе:                                                                |                 |                                                       |
| Контрольная работа                                                          | 24              | -                                                     |
| Проработка лекционного материала и учебно-методического материала           | 50              | -                                                     |
| Подготовка к практическим занятиям                                          | 20              | -                                                     |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                             | <b>3,65</b>     | -                                                     |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                                                   | <b>Зачет</b>    |                                                       |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин  
«30» 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 Математика

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Заведующий кафедры «Естественнонаучные и математические дисциплины»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Соболев А.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Естественнонаучные и математические дисциплины»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Соболев А.В.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

29 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

29 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

29 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

29 06 2022 г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:  
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N730 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N730 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование способностей осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний из различных разделов математики, формирующих развитие навыков современного вида математического мышления
- освоение математических методов и основ математического моделирования, используемых при решении типовых задач профессиональной деятельности
- применение математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.09 Математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении алгебры, геометрии, элементарных функций и правил дифференцирования в объеме школьной программы, и является основной для последующих дисциплин: Автоматика, Теория автоматического управления, Моделирование систем и процессов.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК выпускника                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                 | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;<br><b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
|                                    | <b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|  |             |  |
|--|-------------|--|
|  | ограничений |  |
|--|-------------|--|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать (УК-1):** основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику;

**Уметь (УК-1):** применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем;

**Владеть (УК-1):** математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.

**Знать (УК-2):** основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения;

**Уметь (УК-2):** применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений;

**Владеть (УК-2):** аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

| Вид учебной работы                             | Всего        |             | Семестр №   |             |             |             |               |           |
|------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-----------|
|                                                |              |             | 1           |             | 2           |             | 3             |           |
|                                                | з.е.         | акад. ч.    | з.е.        | акад. ч.    | з.е.        | акад. ч.    | з.е.          | акад. ч.  |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | 14           | 504         | 6           | 216         | 6           | 216         | 2             | 72        |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,74</b>  | <b>62,6</b> | <b>0,65</b> | <b>23,3</b> | <b>0,65</b> | <b>23,3</b> | <b>0,44</b>   | <b>16</b> |
| Лекции                                         | 0,5          | 18          | 0,17        | 6           | 0,17        | 6           | 0,17          | 6         |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 1,17         | 42          | 0,44        | 16          | 0,44        | 16          | 0,29          | 10        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>11,83</b> | <b>426</b>  | <b>5,14</b> | <b>185</b>  | <b>5,14</b> | <b>185</b>  | <b>1,55</b>   | <b>56</b> |
| Контактная самостоятельная работа              | 0,17         | 6           | 0,03        | 1           | 0,03        | 1           | 0,11          | 4         |
| <b>Формы контроля:</b>                         |              |             |             |             |             |             |               |           |
| Вид контроля (зач /зач с оценкой)              |              |             |             |             |             |             | зач с оценкой |           |
| <b>Экзамен</b>                                 |              |             |             |             |             |             |               |           |
| Контактная работа – промежуточная аттестация   | 0,5          | 0,6         | 0,25        | 0,3         | 0,25        | 0,3         |               |           |
| Подготовка к экзамену                          |              | 17,4        |             | 8,7         |             | 8,7         |               |           |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Раздел дисциплины | ак. часов |
|---|-------------------|-----------|
|---|-------------------|-----------|

|    |                                                                 | Всего      | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лекции    | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Сам.<br>работа |
|----|-----------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|-----------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
| 1  | Раздел 1. Линейная алгебра                                      | 35         |                                      | 1.5       |                                      | 4             |                                      |                |                                      | 50             |
| 2  | Раздел 2. Векторная алгебра                                     | 26         |                                      | 1         |                                      | 3             |                                      |                |                                      | 35             |
| 3  | Раздел 3. Аналитическая геометрия                               | 38         |                                      | 1         |                                      | 3             |                                      |                |                                      | 40             |
| 4  | Раздел 4. Элементы теории множеств                              | 6          |                                      | 0.5       |                                      | 1             |                                      |                |                                      | 10             |
| 5  | Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной  | 66         |                                      | 2         |                                      | 5             |                                      |                |                                      | 50             |
| 6  | Раздел 6. Функции нескольких переменных                         | 24         |                                      | 1         |                                      | 2             |                                      |                |                                      | 20             |
| 7  | Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной      | 40         |                                      | 1         |                                      | 3             |                                      |                |                                      | 50             |
| 8  | Раздел 8. Дифференциальные уравнения                            | 41         |                                      | 1         |                                      | 3             |                                      |                |                                      | 50             |
| 9  | Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных | 20         |                                      | 0.5       |                                      | 2             |                                      |                |                                      | 10             |
| 10 | Раздел 10. Элементы функционального анализа                     | 6          |                                      | 0.5       |                                      | 0.5           |                                      |                |                                      | 5              |
| 11 | Раздел 11. Функции комплексного переменного                     | 6          |                                      | 0.5       |                                      | 0.5           |                                      |                |                                      | 5              |
| 12 | Раздел 12. Числовые и функциональные ряды                       | 16         |                                      | 1         |                                      | 2             |                                      |                |                                      | 20             |
| 13 | Раздел 13. Операционное исчисление                              | 18         |                                      | 0.5       |                                      | 3             |                                      |                |                                      | 26             |
| 14 | Раздел 14. Теория вероятностей                                  | 44         |                                      | 4         |                                      | 6             |                                      |                |                                      | 34             |
| 15 | Раздел 15. Математическая статистика                            | 28         |                                      | 2         |                                      | 4             |                                      |                |                                      | 21             |
|    |                                                                 |            |                                      |           |                                      |               |                                      |                |                                      |                |
|    | <b>ИТОГО</b>                                                    | <b>486</b> |                                      | <b>18</b> |                                      | <b>42</b>     |                                      |                |                                      | <b>426</b>     |
|    | <b>Экзамен</b>                                                  | <b>18</b>  |                                      |           |                                      |               |                                      |                |                                      |                |
|    | <b>ИТОГО</b>                                                    | <b>504</b> |                                      |           |                                      |               |                                      |                |                                      |                |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Линейная алгебра

Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема разложения. Решение систем линейных алгебраических уравнений по методу Крамера.

Матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Совместность систем линейных уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.

## **Раздел 2. Векторная алгебра**

Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Метод координат. Координаты вектора. Преобразование координат при переходе к новому базису. Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Простейшие приложения векторного произведения в науке и технике. Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка. Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора. Собственные числа и собственные значения линейного оператора.

## **Раздел 3. Аналитическая геометрия**

Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

## **Раздел 4. Элементы теории множеств**

Множества. Основные определения и примеры. Отображение (функция). Взаимно однозначное отображение. Суперпозиция. Равномощность множеств. Конечные и счетные множества. Частично упорядоченные множества. Линейно упорядоченные множества. Точная верхняя и нижняя грани подмножества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, произведение множеств, множество подмножеств)

## **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентных бесконечно малых к раскрытию неопределенностей. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва.



Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Ряд Маклорена. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

## **Раздел 6. Функции нескольких переменных**

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Некоторые понятия топологии. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.

## **Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной**

Задачи, приводящие к понятию интеграла. Теорема существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица определенных интегралов. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям, рекуррентные формулы). Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, дли дуг). Определенный интеграл в полярной системе координат. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.

## **Раздел 8. Дифференциальные уравнения**

Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Теорема Пикара. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Линейная зависимость и независимость функций. Критерий линейной независимости системы функций. Фундаментальная система, ее существование. Построение общего решения линейного дифференциального уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Подбор частных решений в случае правой части специального вида. Общие определения. Однородные и неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений в нормальном виде. Фундаментальная система решений дифференциальных уравнений. Критерий линейной независимости решений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Характеристическое уравнение. Случай действительных, комплексных и кратных корней характеристического уравнения. Матричная запись систем дифференциальных уравнений.

### **Раздел 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных**

Общее понятие интеграла от функции нескольких переменных. Двойной и тройной интегралы их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратных интегралах. Кратные интегралы в сферической, цилиндрической и полярной системе координат. Криволинейные интегралы I и II рода, их свойства. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Поверхностные интегралы, их свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения кратных интегралов.

### **Раздел 10. Элементы функционального анализа**

Метрические пространства. Нормированные пространства. Бесконечномерные евклидовы пространства. Банаховы и гильбертовы пространства.

### **Раздел 11. Функции комплексного переменного**

Комплексные числа, действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Формула Эйлера. Изображение чисел на комплексной плоскости. Основные функции комплексного переменного, их свойства.

### **Раздел 12. Числовые и функциональные ряды**

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Методы исследования сходимости рядов. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических и непериодических функций.

### **Раздел 13. Операционное исчисление**

Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений. Основные теоремы операционного исчисления. Способы восстановления оригинала по изображению. Свертка оригиналов, ее свойства. Преобразование Лапласа свертки. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом.

### **Раздел 14. Теория вероятностей**

Предмет теории вероятностей. Основная задача комбинаторики. Комбинаторные правила сложения и умножения. Размещения и перестановки. Число размещений и перестановок. Сочетания. Число сочетаний. Свойства чисел  $C_n^m$ . Перестановки и сочетания с повторениями. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Производящая функция и ее свойства. Применение аппарата производящей функции к определению

параметров некоторых распределений случайных величин (биномиальных, показательных, геометрических). Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева.

## Раздел 15. Математическая статистика

Цели и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Точечные оценки и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность. Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения. Понятие о статистической проверке гипотез. Доверительные области. Линейный регрессионный анализ. Оценки параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов и свойства этих оценок. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 | Раздел 10 | Раздел 11 | Раздел 12 | Раздел 13 | Раздел 14 | Раздел 15 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |           |
| 1 | Основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | +         | +         |
| 2 | Основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее                                                                                                                                                     | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | +         | +         |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                              |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |           |
| 1 | Применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем                                                                                                          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | +         | +         |
| 2 | Применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений                                                                                                                    | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | +         | +         |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |           |           |           |           |
| 1 | Математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств                                                                                                                    | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | +         | +         |
| 2 | Аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств                                                                                                         | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | +         | +         |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                      | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 | Раздел 10 | Раздел 11 | Раздел 12 | Раздел 13 | Раздел 14 | Раздел 15 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | <b>УК-1.</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для                                                                        | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи           | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | +         | +         |
|   |                                                                                                                                                                                            | <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов                                                                   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | +         | +         |
|   |                                                                                                                                                                                            | <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | +         | +         |
|   |                                                                                                                                                                                            | <b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                             | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | +         | +         |
| 2 | <b>УК-2.</b><br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения                                             | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         | +         | +         | +         | +         |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 1             | Вычисление определителей. Основные действия с матрицами, построение обратной матрицы, решение матричных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса.                                                                                                    | 4    |
| 2     | Раздел 2             | Нахождение координат вектора в базисе. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Нахождение собственных чисел и векторов матрицы.                                                                                                                                                                                | 3    |
| 3     | Раздел 3             | Составление уравнений плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямой и плоскости, точки и плоскости, точки и прямой. Составление уравнений кривых второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Преобразование общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. | 3    |

|    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |
|----|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4  | Раздел 4  | Конечные и счетные множества. Частично упорядоченные множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, произведение множеств, множество подмножеств)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   |
| 5  | Раздел 5  | Нахождение области определения функции, исследование на четность/нечетность, периодичность. Вычисление пределов элементарных функций, первый и второй замечательные пределы. Вычисление производных элементарных функций, функций заданных параметрически и неявным способом, логарифмическое дифференцирование, повторное дифференцирование. Исследование функции на монотонность, нахождение экстремумов, наибольшего и наименьшего значения функции. Решение текстовых задач на безусловный экстремум. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Исследование функций на выпуклость/вогнутость, нахождение точек перегиба функции. Нахождение асимптот функции. Общее исследование функции и построение ее графика. | 5   |
| 6  | Раздел 6  | Нахождение области определения функции, исследование на непрерывность. Расчет частных производных функции первого и высоких порядков. Расчет полного дифференциала и его применение для приближенного вычисления функции. Нахождение градиента и производной по направлению. Нахождение безусловного и условного экстремума функции (метод неопределенных множителей Лагранжа).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2   |
| 7  | Раздел 7  | Таблица определенных интегралов. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям, рекуррентные формулы). Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, дли дуг). Определенный интеграл в полярной системе координат. Несобственные интегралы I и II рода.                                                                                                                                                                                                                                      | 3   |
| 8  | Раздел 8  | Решение дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородное уравнение, линейное уравнение, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах. Решение дифференциальных уравнений второго порядка путем приведения к уравнению первого порядка. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Решение систем дифференциальных уравнений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3   |
| 9  | Раздел 9  | Вычисление двойного и тройного интеграла. Замена переменных в кратных интегралах. Нахождение площадей фигур и объемов тел с помощью двойного (тройного) интеграла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2   |
| 10 | Раздел 10 | Основные действия с множествами в метрическом пространстве.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.5 |
| 11 | Раздел 11 | Сложение, умножение и деление комплексных чисел. Нахождение модуля и аргумента комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня с помощью формулы Муавра. Основные функции комплексного переменного.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0.5 |
| 12 | Раздел 12 | Нахождение суммы числового ряда и исследование его сходимости (сравнение рядов, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак). Знакопередающиеся ряды. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2   |
| 13 | Раздел 13 | Таблица изображений Лапласа типовых функций. Нахождение прямого и обратного преобразований Лапласа простейших функций. Решение дифференциальных, интегральных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3   |

|    |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
|----|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 14 | Раздел 14 | Подсчет числа исходов случайного события с помощью основных формул комбинаторики. Нахождение вероятности случайного события. Формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Производящая функция и ее свойства. Применение аппарата производящей функции к определению параметров некоторых распределений случайных величин (биномиальных, показательных, геометрических). Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. | 6 |
| 15 | Раздел 15 | Вариационный ряд. Гистограмма, полигон. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Проверка статистических гипотез о нормальном, показательном и равномерном распределении с помощью критерия Пирсона. Определение параметров линейного и нелинейного уравнений регрессии методом наименьших квадратов. Линейный регрессионный анализ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине "Математика" не предусмотрены.

### Примерная тематика рефератов

1. Определение элементарных функций
2. История появления комплексных чисел
3. Сущность линейной зависимости векторов
4. Основы математического анализа.
5. Методы решения линейных уравнений.
6. Методы решения нелинейных уравнений.
7. Основные тригонометрические формулы.
8. Математик Эйлер и его научные труды.
9. Декарт и его математические труды.
10. Основные концепции математики.
11. Современные открытия в области математики.
12. Пределы и производные: сущность, значение, вычисление.
13. Замечательные кривые в математике
14. Математика бесконечности
15. Алгебра матриц
16. Задачи линейной алгебры
17. Об основаниях теории множеств
18. Применение теоремы Эйлера к некоторым задачам
19. Числа, которые преобразили мир
20. Поверхности второго порядка.
21. Кривые второго порядка.



22. Кривые в полярной системе координат.
23. Биография Р. Крамера и И. Гаусса. Их вклад в математику.
24. Биография П. Лапласа и его достижения в области математики.
25. Комплексные числа и действия над ними
26. Применение матриц в науке и технике.
27. Применения систем линейных уравнений.
28. Применения аналитической геометрии.
29. Применения векторной алгебры.
30. Применения производных.
31. Биография К.Т.В. Вейерштрасс.
32. Биография О.Л. Коши.
33. Биография К. Маклорен.
34. Биография П. Ферма.
35. Биография Ж.Л. Лагранж.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена (1 и 2 семестр) и зачета с оценкой (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты



обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
  - изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
  - самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
  - использовать для самопроверки материала оценочные средства.
- Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность оформления работы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных математических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить

определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удастся. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                         | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Дифференциальное и интегральное исчисления: в 2-х т.: учеб. пособ. для вузов. Т.2 / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 544 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 336 с.                                                                          | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - СПб. : [б. и.], 2006. - 432 с.                                                                | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ. - М.: Юрайт; М.: Высш. образ., 2009. - 479с.                                     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособ. - М.: Высш. образ., 2009. - 404с.                 | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                      | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление.- М., Наука, 1988. - 432с.                                                                                                                                                                                    | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Да             |
| 2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М., Наука, 1984. - 224с.                                                                                                                                                                          | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Да             |
| 3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М., Наука, 1980. - 176с.                                                                                                                                                                          | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Да             |
| 4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: Задачник., - М., Наука, 1982. - 192с.                                                                                                                                                                                                 | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Да             |
| 5. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М., Наука, 1986. - 224с.                                                                                                                                                                                                    | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Да             |
| 6. Контрольная работа №1 по математике. Методические указания для студентов-заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Соболев, В.А. Матвеев, Л.Д. Воробьева. Новомосковск, 2012. - 44с.                                                                | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12706/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%201.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12706/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%201.pdf</a><br>Система поддержки учебных курсов «Moodle»                                                                                                                                                                                                                                             | Да             |
| 7. Исаков В.Ф., Лупу В.Н., Ребенков А.С. Дифференциальное исчисление. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2012. - 40с.                                                                                                            | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12707/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%202.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12707/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%202.pdf</a> ,<br>Система поддержки учебных курсов «Moodle»                                                                                                                                                                                                                                           | Да             |
| 8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Методические указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Бездомников, Р.П. Дмитриева, О.М. Семенкова. Новомосковск, 2013. - 36с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/20510/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%963%20%28%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/20510/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%963%20%28%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29.pdf</a> ,<br>Система поддержки учебных курсов «Moodle» | Да             |
| 9. Контрольная работа №4 по математике. Методические указания                                                                                                                                                                                                                            | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/11868/mod_resource/content/3/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%963%20%28%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/11868/mod_resource/content/3/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%963%20%28%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29.pdf</a>                                                | Да             |

|                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| для студентов - заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. В.А. Матвеев, В.М. Ульянов. Новомосковск, 2013. - 24с.                                           | <a href="#">BA%D1%80No.4%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD.pdf</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |
| 10. Теория вероятностей. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф, Соболев А.В., Воробьева Л.Д. Новомосковск, 2013. - 28с.         | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21273/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%96%20%28%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%29.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21273/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%E2%84%96%20%28%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%29.pdf</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle» | Да |
| 11. Обработка эксперимента. Методические указания к выполнению расчетного задания / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф. Новомосковск, 2008. - 32с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21274/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82_%D0%BE%D0%B1%D1%80_%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF_%D0%B8.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21274/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82_%D0%BE%D0%B1%D1%80_%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF_%D0%B8.pdf</a> , Система поддержки учебных курсов «Moodle»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Международный научно-образовательный сайт "Мир математических уравнений" [Электронный ресурс]. URL.: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> (дата обращения 12.05.2024).
2. Математический калькулятор онлайн [Электронный ресурс]. URL: <http://hotuser.ru/forstudents/2168-2010-06-04-04-44-30> (дата обращения 12.05.2024).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2024).
4. Сайт кафедры "Естественнонаучные и математические дисциплины" URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=12> (дата обращения 12.05.2024).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Математика*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-





образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа 315                    | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа 316                    | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Лекционный зал 320                                                        | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326           | Учебные столы, стулья, доска<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326           | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Компьютерный класс 301                                                    | 21 компьютер из них: 15 – АМД К6; 3 – Compad Deskto; 3 IBM -486DL<br>Учебные столы, стулья.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                            | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор  
Доска

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP. Подтверждение лицензии: The Novomoskovsk university (the branch) – EMDEPT – DreamSpark Premium  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d897>
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc). Лицензия LGPLv3

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                        | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы и методы контроля и оценки                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 1.</b></p> <p style="text-align: center;">Линейная алгебра</p>  | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</li> <li>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</li> <li>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 1)</p> <p>Оценка ответа на экзамене (семестр 1)</p> |
| <p><b>Раздел 2.</b></p> <p style="text-align: center;">Векторная алгебра</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</li> <li>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</li> <li>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</li> <li>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу №1 (семестр 1)</p> <p>Оценка ответа на экзамене (семестр 1)</p> |
| <b>Раздел 3.</b>                                                             | <i>Знает:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                 |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аналитическая геометрия                                                             | <p>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</p> <p>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</p> <p>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</p> <p>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</p>                      |                                                                                              |
| <p><b>Раздел 4.</b></p> <p>Элементы теории множеств</p>                             | <p><i>Знает:</i></p> <p>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</p> <p>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем</p> <p>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</p> <p>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</p> | Оценка ответа на экзамене (семестр 1)                                                        |
| <p><b>Раздел 5.</b></p> <p>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</p> | <p><i>Знает:</i></p> <p>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Оценка контрольной работы №2 (семестр 1)</p> <p>Оценка ответа на экзамене (семестр 1)</p> |



|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 | <p>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и</p> <p>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</p> <p>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                              |
| <p><b>Раздел 6.</b></p> <p>Функции нескольких переменных</p>                    | <p><i>Знает:</i></p> <p>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</p> <p>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и</p> <p>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</p> <p>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</p> | <p>Оценка контрольной работы №1 (семестр 1)</p> <p>Оценка ответа на экзамене (семестр 2)</p> |
| <p><b>Раздел 7.</b></p> <p>Интегральное исчисление функции одной переменной</p> | <p><i>Знает:</i></p> <p>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</p> <p>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</p> <p><i>Умеет:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Оценка контрольной работы №3 (семестр 2)</p> <p>Оценка ответа на экзамене (семестр 2)</p> |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и</li> <li>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</li> <li>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                              |
| <p><b>Раздел 8.</b></p> <p>Дифференциальные уравнения</p>                            | <p>и производств</p> <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</li> <li>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и</li> <li>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</li> <li>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</li> </ul> | <p>Оценка контрольной работы №4 (семестр 2)</p> <p>Оценка ответа на экзамене (семестр 2)</p> |
| <p><b>Раздел 9.</b></p> <p>Интегральное исчисление функций нескольких переменных</p> | <p>и производств</p> <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</li> <li>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Оценка ответа на экзамене (семестр 2)</p>                                                 |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</li> <li>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии</p> <p><i>Владеет:</i></p> |
| <p><b>Раздел 10.</b></p> <p>Элементы функционального анализа</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</li> <li>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и</li> <li>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</li> <li>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</li> </ul> |                                                                                                      |
| <p><b>Раздел 11.</b></p> <p>Функции комплексного переменного</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</li> <li>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и</li> <li>- применять методы дифференциального и</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                      |

Оценка ответа на экзамене  
(семестр 2)

Оценка ответа на экзамене  
(семестр 2)

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</li><li>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</li></ul> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|



|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                              |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 12.</b></p> <p>Числовые и функциональные ряды</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</li> <li>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и</li> <li>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</li> <li>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</li> </ul> | <p>Оценка ответа на экзамене (семестр 2)</p> |
| <p><b>Раздел 13.</b></p> <p>Операционное исчисление</p>        | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</li> <li>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и</li> <li>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</li> </ul>                                                                                                                                               | <p>Оценка ответа на экзамене (семестр 2)</p> |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | <p>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |
| <p><b>Раздел 14.</b></p> <p>Теория вероятностей</p>       | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</li> <li>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и</li> <li>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</li> <li>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств</li> </ul> | <p>Оценка контрольной работы №5 (семестр 3)</p> <p>Оценка ответа на диф. зачете</p> |
| <p><b>Раздел 15.</b></p> <p>Математическая статистика</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику</li> <li>- основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и</li> <li>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.</li> <li>- аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и</li> </ul>             | <p>Оценка контрольной работы №6 (семестр 3)</p> <p>Оценка ответа на диф.зачете</p>  |

|  |             |  |
|--|-------------|--|
|  | производств |  |
|--|-------------|--|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.09 Математика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **14/504**. Форма промежуточного контроля: экзамен, зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе в 1, 2 и 3 семестрах.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.09 Математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении алгебры, геометрии, элементарных функций и правил дифференцирования в объеме школьной программы, и является основной для последующих дисциплин: Автоматика, Теория автоматического управления, Моделирование систем и процессов.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование способностей осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение теоретических знаний из различных разделов математики, формирующих развитие навыков современного вида математического мышления
- освоение математических методов и основ математического моделирования, используемых при решении типовых задач профессиональной деятельности
- применение математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

**4. Содержание дисциплины**

Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, элементы теории множеств, дифференциальное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной переменной, дифференциальные уравнения, интегральное исчисление функции нескольких переменных, элементы функционального анализа, функции комплексного переменного, числовые и функциональные ряды, операционное исчисление, теория вероятностей, математическая статистика.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

и результатами обучения по дисциплине:

**Знать (УК-1):** основные положения аналитической геометрии и линейной алгебры, последовательности и ряды, дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, операционное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику;

**Уметь (УК-1):** применять математические методы для решения задач, связанных с анализом и синтезом технологических процессов и технических систем;

**Владеть (УК-1):** математическими методами решения профессиональных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.

**Знать (УК-2):** основные математические методы, позволяющие правильно сформулировать цель и способы ее достижения;

**Уметь (УК-2):** применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения оптимизационных задач при наличии ограничений;

**Владеть (УК-2):** аналитическими и численными методами решения оптимизационных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.

#### 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                             | Всего        |             | Семестр №   |             |             |             |                      |           |
|------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|-----------|
|                                                |              |             | 1           |             | 2           |             | 3                    |           |
|                                                | з.е.         | акад. ч.    | з.е.        | акад. ч.    | з.е.        | акад. ч.    | з.е.                 | акад. ч.  |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | 14           | 504         | 6           | 216         | 6           | 216         | 2                    | 72        |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1,74</b>  | <b>62,6</b> | <b>0,65</b> | <b>23,3</b> | <b>0,65</b> | <b>23,3</b> | <b>0,44</b>          | <b>16</b> |
| Лекции                                         | 0,5          | 18          | 0,17        | 6           | 0,17        | 6           | 0,17                 | 6         |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 1,17         | 42          | 0,44        | 16          | 0,44        | 16          | 0,29                 | 10        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>11,83</b> | <b>426</b>  | <b>5,14</b> | <b>185</b>  | <b>5,14</b> | <b>185</b>  | <b>1,55</b>          | <b>56</b> |
| Контактная самостоятельная работа              | 0,17         | 6           | 0,03        | 1           | 0,03        | 1           | 0,11                 | 4         |
| <b>Формы контроля:</b>                         |              |             |             |             |             |             |                      |           |
| <i>Вид контроля (зач /зач с оценкой)</i>       |              |             |             |             |             |             | <i>зач с оценкой</i> |           |
| <b>Экзамен</b>                                 |              |             |             |             |             |             |                      |           |
| Контактная работа – промежуточная аттестация   | 0,5          | 0,6         | 0,25        | 0,3         | 0,25        | 0,3         |                      |           |
| Подготовка к экзамену                          |              | 17,4        |             | 8,7         |             | 8,7         |                      |           |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.10 Физика**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент, работник высшего профессионального образования РФ кафедры  
«Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.ф.-м.н., доцент



(Подольский В.А.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Естественнонаучные и математические дисциплины»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Соболев А.В.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение трех семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.



Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины ФИЗИКА является освоение студентами наиболее общих закономерностей явлений природы, свойств и строения материи, законов ее движения и возможностями их применения при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины :

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**Дисциплина** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины Б1.О.10 Физика Дисциплина базируется на знаниях физики и основ математики в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне), а также на знаниях полученных при изучении курса «Высшая математика».

Курса физики является одновременно основой и связующим звеном для большей части специальных предметов. Кроме того различные разделы физики необходимо для последующего успешного освоения дисциплин: «Прикладная механика», «Материаловедение», «Химия», «Метрология», «Технические измерения и приборы» и т.п., а также для производственной практики.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

### – Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК выпускника                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                          |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФИЗИКА                             | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи            |
|                                    |                                                                                                                                     | УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов                                                                    |
|                                    |                                                                                                                                     | УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; |
|                                    |                                                                                                                                     | УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их                                                                       |

|  |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | УК -2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | достоинства и недостатки<br><br>УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать** основные физические явления и законы классической и современной физики (УК-1.1), постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий (УК-,1.2).

**Уметь** применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации (УК-1-3) и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируются (УК-2.1).

**Владеть** навыками решения задач физики (УК-1.4) и физической интерпретации результатов (УК-

2.1).

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

| Вид учебной работы                             | Всего     |             | Семестр № |                 |          |                |          |            |
|------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------|-----------------|----------|----------------|----------|------------|
|                                                |           |             | 1         |                 | 2        |                | 3        |            |
|                                                | з.е.      | акад. ч.    | з.е.      | акад. ч.        | з.е.     | акад. ч.       | з.е.     | акад. ч.   |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | <b>11</b> | <b>396</b>  | 4         | <b>144</b>      | 4        | <b>144</b>     | 3        | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |           | <b>47.3</b> |           | <b>16</b>       |          | <b>17,3</b>    |          | <b>14</b>  |
| Лекции                                         |           | 18          |           | 6               |          | 6              |          | 6          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |           | 28          |           | 10              |          | 10             |          | 8          |
| Вид аттестации (экзамен и зачет)               |           | 0,3         |           |                 |          | 0,3            |          |            |
| Консультации перед экзаменом                   |           | 1           |           |                 |          | 1              |          |            |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |           | <b>332</b>  |           | <b>124</b>      |          | <b>118</b>     |          | <b>90</b>  |
| В том числе :                                  |           |             |           |                 |          |                |          |            |
| Проработка лекционного материала               |           |             |           | 24              |          | 24             |          | 18         |
| Подготовка к лабораторным занятиям             |           |             |           | 30              |          | 30             |          | 18         |
| Выполнение контрольных работ                   |           |             |           | 70              |          | 64             |          | 54         |
| <b>Формы контроля:</b>                         |           |             |           |                 |          |                |          |            |
| <b>Вид контроля (зачет/экзамен) час</b>        |           |             |           | Зачет с оценкой |          | Зачет, экзамен |          | Зачет      |
| <b>Экзамен</b>                                 |           | 16,7        |           | 4               |          | 8,7            |          | 4          |
| <b>Общая трудоемкость</b>                      |           | <b>396</b>  |           | <b>144</b>      |          | <b>144</b>     |          | <b>108</b> |
| <b>з е</b>                                     |           | <b>11</b>   | <b>4</b>  |                 | <b>4</b> |                | <b>3</b> |            |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 6.1.1 Первый семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                            | ак часы |        |           |                            |          |
|-----------|------------------------------------------------------------|---------|--------|-----------|----------------------------|----------|
|           |                                                            | Всего   | Лекции | Лаб. раб. | СРС. (включая контрольные) | Контроль |
|           | Установочная лекция.                                       | 1       | 1      |           |                            |          |
| 1         | Кинематика, динамика.                                      | 44      | 2      | 6         | 36                         |          |
| 2         | Законы сохранения. СТО<br>Механические колебания.<br>Волны | 40      | 2      | 2         | 36                         |          |
| 3         | Молекулярная физика                                        | 55      | 1      | 2         | 52                         |          |
|           | Подготовка к зачету                                        | 4       |        |           |                            | 4        |
|           | Всего                                                      | 144     | 6      | 10        | 124                        | 4        |

#### 6.1.2 Второй семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | ак. часы |        |           |                           |          |
|-----------|---------------------------------|----------|--------|-----------|---------------------------|----------|
|           |                                 | Всего    | Лекции | Лаб. раб. | СРС (включая контрольные) | Контроль |
| 4         | Электростатика, ток             | 50       | 2      | 4         | 44                        |          |
| 5         | Магнитное поле. ЭДС индукции    | 50       | 2      | 4         | 44                        |          |
| 6         | Волновая оптика                 | 34       | 2      | 2         | 30                        |          |
|           | Вид аттестации (экзамен)        | 0,3      |        |           |                           | 0,3      |
|           | Подготовка к экзамену           | 8,7      |        |           |                           | 8,7      |
|           | Консультации перед экзаменом    | 1        |        |           |                           | 1        |
| Всего     |                                 | 144      | 6      | 10        | 118                       | 10       |

#### 6.1.3 Третий семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | ак. часы |        |           |                            |          |
|-----------|---------------------------------|----------|--------|-----------|----------------------------|----------|
|           |                                 | Всего    | Лекции | Лаб. раб. | СРС. (включая контрольные) | Контроль |
| 7         | Квантовая оптика                | 36       | 2      | 4         | 30                         |          |
| 8         | Элементы квантовой физики       | 36       | 2      | 2         | 32                         |          |
| 9         | Физика атомов и молекул.        | 32       | 2      | 2         | 28                         |          |
|           | Подготовка к зачету             | 4        |        |           |                            | 4        |
| Всего     |                                 | 108      | 6      | 8         | 90                         | 4        |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### 6.2.1 Первый семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|-----------|---------------------------------|--------------------|
|-----------|---------------------------------|--------------------|

|   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Кинематика. Динамика.          | Радиус-вектор, Скорость. Уравнение пути. Ускорение. Вращательное движение. Законы Ньютона. Импульс. Закон динамики вращательного движения. Работа. Мощность. Работа и кинетическая энергия. Работа неконсервативных сил и механическая энергия     |
| 2 | Механические колебания. Волны. | Закон сохранения импульса. момента импульса. механической энергии. Принцип относительности Галилея, Эйнштейна,. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. Колебания. Дифференциальное и кинематическое уравнение колебаний. Маятники. Механические волны. |
| 3 | Молекулярная физика            | Основные представления молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Идеальный газ. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. КПД Теплового двигателя |

### 6.2.2 Второй семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4         | Электростатика, ток             | Электрический заряд. Закон кулона. Электрическое поле. Теорема Гаусса для электрического поля. Работа в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Емкость Объемная плотность энергии электрического поля. Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома. Сопротивление проводников, Работа и мощность постоянного тока                                                        |
| 5         | Магнитное поле. ЭДС индукции    | Магнитное поле. Закон Био-Савара- Лапласа. Магнитное поле прямолинейного и кругового проводников. Циркуляция вектора магнитной индукции. Сила Ампера, Лоренца. Классификация магнетиков. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений |
| 6         | Волновая оптика                 | Электромагнитная природа света. Интерференция плоских волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Положение максимумов и минимумов при интерференции от двух источников света. Интерференция в тонких пленках. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поляризаторы. Закон Малюса.                                              |

### 6.2.3 Второй семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7         | Квантовая оптика                | Излучение нагретых тел. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Гипотеза Планка. Фотоэффект и эффект Комптона.                                                                                         |
| 8         | Элементы квантовой физики       | Корпускулярно-волновой дуализм света. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовании, квантование энергии. Частица в одномерной потенциальной яме, квантовый гармонический осциллятор, туннельный эффект. |
| 9         | Физика атомов и молекул.        | Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Энергия атома водорода, квантовые числа. Спектр излучения атома водорода. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.М. Менделеева.                    |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Разделы | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <b>Знать</b> основные физические явления и законы классической и современной физики, постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий | <b>Уметь</b> применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется | <b>Владеть</b> навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов |
| 1.      | +                                                                                                                                                                                                                             | +                                                                                                                                                                                                         | +                                                                                   |
| 2.      | +                                                                                                                                                                                                                             | +                                                                                                                                                                                                         | +                                                                                   |
| 3.      | +                                                                                                                                                                                                                             | +                                                                                                                                                                                                         | +                                                                                   |
| 4.      | +                                                                                                                                                                                                                             | +                                                                                                                                                                                                         | +                                                                                   |
| 5.      | +                                                                                                                                                                                                                             | +                                                                                                                                                                                                         | +                                                                                   |
| 6.      | +                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |
| 7.      | +                                                                                                                                                                                                                             | +                                                                                                                                                                                                         | +                                                                                   |
| 8.      | +                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                           | +                                                                                   |
| 9.      | +                                                                                                                                                                                                                             | +                                                                                                                                                                                                         |                                                                                     |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями

|               |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                           |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раз -<br>делы | <b>Код и наименование компетенции:</b><br><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |                                                                                                           |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                 | <b>Код и наименование компетенции:</b><br><b>УК -2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
|               | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                 | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                       |
|               | <b>УК - 1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи                    | <b>УК - 1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов | <b>УК - 1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; | <b>УК - 1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки | <b>УК-2.1</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения                                                                                                     |
| 1.            | +                                                                                                                                                                                    |                                                                                                           | +                                                                                                                                                                            | +                                                                                                                               | +                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.            | +                                                                                                                                                                                    | +                                                                                                         | +                                                                                                                                                                            | +                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.            | +                                                                                                                                                                                    | +                                                                                                         | +                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                 | +                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.            |                                                                                                                                                                                      | +                                                                                                         |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                 | +                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.            | +                                                                                                                                                                                    | +                                                                                                         | +                                                                                                                                                                            | +                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.            | +                                                                                                                                                                                    |                                                                                                           | +                                                                                                                                                                            | +                                                                                                                               | +                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.            | +                                                                                                                                                                                    |                                                                                                           | +                                                                                                                                                                            | +                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8.            | +                                                                                                                                                                                    | +                                                                                                         |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                 | +                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9.            |                                                                                                                                                                                      | +                                                                                                         | +                                                                                                                                                                            | +                                                                                                                               | +                                                                                                                                                                                                                                 |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

8.1. Практические занятия Практические занятия не запланированы.

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Физика», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### 8.2.1 Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают в первом семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                 | часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1,2                  | Изучение закона динамики вращательного движения                                 | 6    |
| 2     | 1,2                  | Проверка основного закона динамики вращательного движения                       | 6    |
| 3     | 1                    | Проверка закона сохранения момента импульса                                     | 6    |
| 4     | 2                    | Изучение затухающих колебаний                                                   | 6    |
| 5     | 3                    | Определение отношения теплоемкостей газов или Определение универсальной газовой | 6    |

### 8.2.2 Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают во втором семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                               | часы |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.    | 4                    | Исследование электростатического поля                                                                                                                                                         | 6    |
| 2     | 4                    | Определение электрического сопротивления проводников. Определение ЭДС источника тока                                                                                                          | 6    |
| 3     | 5                    | Исследование магнитного поля соленоида Измерение горизонтальной составляющей сти магнитного поля Земли                                                                                        | 6    |
| 4     | 5                    | Определение удельного заряда электрона                                                                                                                                                        | 6    |
| 5     | 6                    | Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона или Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля или Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки | 6    |

### 8.2.3 Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают в третьем семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ            | часы |
|-------|----------------------|--------------------------------------------|------|
| 1.    | 7                    | Изучение явления внешнего фотоэффекта      | 6    |
|       | 7                    | Определение постоянной Стефана - Больцмана | 6    |
| 4     | 9                    | Определение постоянной Ридберга            | 6    |
|       | 9                    | Определение первого потенциала возбуждения | 6    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы,
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума
- подготовка к зачетам и экзаменам

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительно образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Решение контрольных работ**

Решение контрольных работ способствует лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, и охватывают все основные разделы дисциплины.

В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Оценивание практических заданий входит в защиту контрольных..

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде компьютерных тестов к допуску и защитам по лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Рабочей программой не предусмотрены

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач общего курса физики

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно- методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.



4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

#### 8. Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### 11.8. Методические указания для студентов

#### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\,700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 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 протоколе лабораторной работы имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей, перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы..

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и коллективного использования.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

| <b>а) ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>       |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |                |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Учебники</b>                     |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |                |
| № п/п                               | Основная литература                                                                                                                                                      | Режим доступа                                                                                                                                         | Обеспеченность |
| 1                                   | Трофимова Т.И. Курс физики. -М, «Высшая школа», 2007                                                                                                                     | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                    | Да             |
| 2                                   | Епифанов Г.И. Физика твердого тела. Издательство «Лань», 2010                                                                                                            | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                    | Да             |
| 3                                   | Савельев И.В. Курс физики, в 3-х томах.. -М, «Наука», 1988, 1989                                                                                                         | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                    | Да             |
| <b>Задачники</b>                    |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |                |
| 5                                   | Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. 2006                                                                                                                      | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                    | Да             |
| 6                                   | Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики, 1990, 2005                                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                    | Да             |
| <b>Лабораторные практикумы</b>      |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |                |
| 7                                   | Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 1. Механика. Молекулярная физика.                        | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 8                                   | Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 2. Электромагнетизм. Новомосковск, 2017г                 | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 9                                   | Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д., Логачева В.М., Подольский В.А., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Ч. 3а. Волновая оптика. Новомосковск, 2019                     | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 10                                  | Подольский В.А., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Часть 4. Физика твердого тела. Новомосковск, 2017              | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 11                                  | Подольский В.А., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Ч. 3б. Квантовая оптика. Новомосковск, 2019                    | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| <b>б) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |                |
| 12                                  | Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. Учеб. Пособие для студ. Вузов. М.: Академия. 2015. -720с.                                                                        | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                    | Да             |
| 13                                  | Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д., Физика. Часть 1. Конспект лекций для бакалавров. Новомосковск, 2021                                           | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 14                                  | Сивкова О.Д., Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Электромагнетизм : конспект лекций по физике для бакалавров, издание 2 исправленное. Новомосковск, 2019       | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 15                                  | Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Электрическое поле. Постоянный Электрический ток. Конспект лекций по физике для бакалавров. Новомосковск, 2018 | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 16                                  | Борщан В.С., Гукасов А.С., Резвов Ю.Г.                                                                                                                                   | Сайт НИ РХТУ. Физика                                                                                                                                  | Да             |

|    |                                                                                                                        |                                                                                                                                                       |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    | Сивкова О.Д. Волновая оптика (конспект лекций)Новомосковск, 2002                                                       | <a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a>                         |    |
| 17 | Коняхин В.П., В.П. Кощенко В.И. Примеры решения задач по теме: «Физические основы механики».- Новомосковск, 1996       | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |
| 18 | Кощенко В.И., Резвов Ю.Г.Колебания и волны (примеры решен. задач) . - Новомосковск,1998                                | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |
| 19 | Дюков А.Л., Коняхин В.П. Примеры решения задач по теме: «Молекулярная физика и термодинамика». - Новомосковск, 2000    | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |
| 20 | Григорьев В.В. Коняхин В.П. и др. Примеры решения задач по теме: «Электростатика, постоянный ток».- Новомосковск, 1995 | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |
| 21 | Подольский В.А. Григорьев В.В. и др. Электромагнетизм. Примеры решения задач. - Новомосковск, 1997                     | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |
| 22 | Черков В.М.,Борщан В.С. Сивкова О.Д,идр. Оптика. Примеры решения задач. - Новомосковск 1999                            | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

[http://newlibrary.ru/author/savelev\\_i\\_v\\_.html](http://newlibrary.ru/author/savelev_i_v_.html) (Савельев И.В. В трех томах) <http://physics.nad.ru> (Физика в анимациях)  
<http://lib.mexmat.ru/books/7397>, <http://lib.mexmat.ru/books/7399> (Зисман Г.А., Тодес О.М., Курс общей физики, т. I, II)  
<http://lib.mexmat.ru/books/42824> (Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике) <http://edu.uray.ru/post/248> (некоторые лекционные демонстрации)  
<http://NIRHTU> (сайт кафедры Естественонаучные и математические дисциплины, дисциплина «Физика – конспекты лекций, примеры решения задач)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- контрольные вопросы к лабораторным работа в лабораторных практикумах
- информационно-методические материалы: учебно-методические разработки в электронном виде (Сайт НИ РХТУ.Фи.зика <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22>)

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Физика**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся,

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                      | Учебные столы, стулья, доска, мел                                         | приспособлено                                                                                            |

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 302(корпус 4)                                                                                                                                 | Переносная техника для просмотра видеоматериалов (постоянное хранение препараторская 304), экран.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |
| Препараторская для хранения лекционных демонстраций и плакатов 304 (корпус 4)                                                                 | Шкафы, стулья, оборудования, стенды, плакаты для лекционных демонстраций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)                                                                                | ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.                                                                                                                                                  | приспособлено |
| Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий    | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ, приведенных в таблице 1-го семестр. Лабораторные работы включают типовой комплект оборудования по курсу «Механика» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; осциллограф GOS, вакуумный насос 2HBP -5ДМ, насосы Комовского, манометры.                                          | приспособлено |
| Учебная лаборатория «Электричество и электромагнетизм» 310 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ 2-го семестр. Лабораторные работы включают лабораторные стенды «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; модуль ФПЭ 04 – изготовлен ООО «Интекс+», Москва; тангенс-буссоль, осциллограф GOS.                                                         | приспособлено |
| Учебная лаборатория «Оптика» 311 (корпус 4). Предназначена для проведения лабораторных работ и практических занятий                           | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ части 2-го семестр и части лабораторных работы 3-го семестр. Лаборатория оснащена би-призмами Френеля, микрометрами МОВ, поляриметр круговой, гониометр лабораторный, осветитель ФП-74/1, лазеры ЛГН-207Б, люксметр Ю-116, периметры, регуляторы напряжений, монохроматор УМ-2, осциллограф С1-55. | приспособлено |
| Учебная лаборатория «Физики твердого тела» 307 Предназначена для проведения лабораторных работ 3-го семестр                                   | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Лабораторные работы включают лабораторный стенд «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; лабораторные установки, разработанные и собранные на кафедре, которые включают источники питания, мультиметры, регуляторы температуры, датчик Холла, измерители тока и напряжений.                 | приспособлено |
| Компьютерный зал 301 (корпус 4). Предназначен для проведения компьютерного тестирования студентов                                             | Включает 18 компьютеров. Операционная систем Windows XP, программа тестирования «SunRay».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | приспособлено |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 308 (корпус 4)                                                  | Шкафы, стеллажи для приборов и стендов, необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования, его замены и ремонта                                                                                                                                                                                                                                                                       | приспособлено |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов (учебных видеофильмов)

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов | Основные показатели оценки | Формы и методы контроля и оценки |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.3,4,5,7,8 | <p><b>Знать</b> основные физические явления и законы классической и современной физики , постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий.</p> <p><b>Уметь</b> применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется .</p> <p><b>Владеть</b> навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов</p> | <p>Оценка за лабораторный практикум: по результат оценки за тестирования на компьютере, оценка за защиту по тестам на компьютере, учитываются результаты фронтального проса на практических занятиях</p> <p>Оценка за тестирование на лабораторных работах, за качество оформление и объяснения результатов лабораторной работы.</p> <p>Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы</p> |
| 2,9         | <p><b>Уметь</b> применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется .</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Оценка за тестирование на лабораторных работах, за качество оформление и объяснения результатов лабораторной работы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|             | <p>студент специализируются .</p> <p><b>Владеть</b> навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Приложение 1.1

### АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Физика

**1. Общая трудоемкость** (з.е.11/ 396 ак. час) Форма промежуточного контроля: 1-ый семестр – зачет с оценкой,; 2-ой семестр зачет, экзамен; 3-й семестр зачет . Дисциплина изучается в 1-3 семестра

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины Б1.О.10 Физика Дисциплина базируется на знаниях физики и основ математики в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне),а также на знаниях полученных при изучении курса «Высшая математика».

Курса физики является одновременно основой и связующим звеном для большей части специальных предметов. Кроме того различные разделы физики необходимо для последующего успешного освоения дисциплин: «Прикладная механика», «Материаловедение», «Химия», «Метроло-

гия» , «Технические измерения и приборы» и т.п., а также для производственной практики.

### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины ФИЗИКА является освоение студентами наиболее общих закономерностей явлений природы, свойств и строения материи, законов ее движения и возможностями их применения при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины :

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;

### **4. Содержание дисциплины**



## 4.1.

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | ак. часы |        |           |                           |          |
|-----------|---------------------------------|----------|--------|-----------|---------------------------|----------|
|           |                                 | Всего    | Лекции | Лаб. раб. | СРС (включая контрольные) | Контроль |
| 4         | Электростатика, ток             | 50       | 2      | 4         | 44                        |          |
| 5         | Магнитное поле. ЭДС индукции    | 50       | 2      | 4         | 44                        |          |
| 6         | Волновая оптика                 | 34       | 2      | 2         | 30                        |          |
|           | Вид аттестации (экзамен)        | 0,3      |        |           |                           | 0,3      |
|           | Подготовка к экзамену           | 8,7      |        |           |                           | 8,7      |
|           | Консультации перед экзаменом    | 1        |        |           |                           | 1        |
| Всего     |                                 | 144      | 6      | 10        | 118                       | 10       |

**Первый семестр**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                            | ак часы |        |           |                            |          |
|-----------|------------------------------------------------------------|---------|--------|-----------|----------------------------|----------|
|           |                                                            | Всего   | Лекции | Лаб. раб. | СРС. (включая контрольные) | Контроль |
|           | Установочная лекция.                                       | 1       | 1      |           |                            |          |
| 1         | Кинематика, динамика.                                      | 44      | 2      | 6         | 36                         |          |
| 2         | Законы сохранения. СТО<br>Механические колебания.<br>Волны | 40      | 2      | 2         | 36                         |          |
| 3         | Молекулярная физика                                        | 55      | 1      | 2         | 52                         |          |
|           | Подготовка к зачету                                        | 4       |        |           |                            | 4        |
|           | Всего                                                      | 144     | 6      | 10        | 124                        | 4        |

**4.2. Второй семестр****4.3. Третий семестр**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | ак. часы |        |          |                    |          |
|-----------|---------------------------------|----------|--------|----------|--------------------|----------|
|           |                                 | Всего    | Лекции | Лаб. раб | СРС. (включая кон- | Контроль |

|       |                           |     |   |   |           |   |
|-------|---------------------------|-----|---|---|-----------|---|
|       |                           |     |   |   | трольные) |   |
| 7     | Квантовая оптика          | 36  | 2 | 4 | 30        |   |
| 8     | Элементы квантовой физики | 36  | 2 | 2 | 32        |   |
| 9     | Физика атомов и молекул.  | 32  | 2 | 2 | 28        |   |
|       | Подготовка к зачету       | 4   |   |   |           | 4 |
| Всего |                           | 108 | 6 | 8 | 90        | 4 |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавр должен овладеть следующими компетенциями:

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК выпуска                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ФИЗИКА                             | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                              | <p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> |
|                                    | УК -2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <p>УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

и результатами обучения по дисциплине

**Знать:** основные физические явления и законы классической и современной физики, постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий.

**Уметь:** применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется

**Владеть:** навыками решения задач физики (УК-1.4) и физической интерпретации результатов

## 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                             | Всего     |             | Семестр № |            |          |             |          |            |
|------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------|------------|----------|-------------|----------|------------|
|                                                |           |             | 1         |            | 2        |             | 3        |            |
|                                                | з.е.      | акад. ч.    | з.е.      | акад. ч.   | з.е.     | акад. ч.    | з.е.     | акад. ч.   |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | <b>11</b> | <b>396</b>  | 4         | <b>144</b> | <b>4</b> | <b>144</b>  | <b>3</b> | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |           | <b>47.3</b> |           | <b>16</b>  |          | <b>17,3</b> |          | <b>14</b>  |
| Лекции                                         |           | 18          |           | 6          |          | 6           |          | 6          |

|                                         |  |            |          |                 |          |                |          |            |
|-----------------------------------------|--|------------|----------|-----------------|----------|----------------|----------|------------|
| Лабораторные работы (ЛР)                |  | 28         |          | 10              |          | 10             |          | 8          |
| Вид аттестации (экзамен и зачет)        |  | 0,3        |          |                 |          | 0,3            |          |            |
| Консультации перед экзаменом            |  | 1          |          |                 |          | 1              |          |            |
| <b>Самостоятельная работа</b>           |  | <b>332</b> |          | <b>124</b>      |          | <b>118</b>     |          | <b>90</b>  |
| В том числе :                           |  |            |          |                 |          |                |          |            |
| Проработка лекционного материала        |  |            |          | 24              |          | 24             |          | 18         |
| Подготовка к лабораторным занятиям      |  |            |          | 30              |          | 30             |          | 18         |
| Выполнение контрольных работ            |  |            |          | 70              |          | 64             |          | 54         |
| <b>Формы контроля:</b>                  |  |            |          |                 |          |                |          |            |
| <b>Вид контроля (зачет/экзамен) час</b> |  |            |          | Зачет с оценкой |          | Зачет, экзамен |          | Зачет      |
| <b>Экзамен</b>                          |  | 16,7       |          | 4               |          | 8,7            |          | 4          |
| <b>Общая трудоемкость</b>               |  | <b>396</b> |          | <b>144</b>      |          | <b>144</b>     |          | <b>108</b> |
| <b>з е</b>                              |  | <b>11</b>  | <b>4</b> |                 | <b>4</b> |                | <b>3</b> |            |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.11 Химия**

**Направление подготовки:** **15.03.04 Автоматизация**  
(Код и наименование направления подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):** **Автоматизация**  
(Наименование профиля подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры « Общая и неорганическая химия »

НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.х.н., доцент

(Иваненко О.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

« Общая и неорганическая химия »

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой: д.х.н., доцент

(Новиков А.Н.)

**Эксперт:**

Руководитель ОПОП, д.х.н., доцент

(Новиков А.Н.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета «Кибернетика»

Декан факультета: к.т.н., доцент

(Маслова Н. В.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор

(Кизим Н.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г

**Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730;

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730; рекомендациями Учебно-

методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Общая и неорганическая химия» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины - формирование знаний основ химической науки, методов ее познания, научных основ химической технологии, химических основ экологии и здорового образа жизни, умений объяснять химические явления, происходящие в природе, на производстве, в лабораториях, и развитие ценностных отношений к: химической науке, химическому образованию, химическому производству, природе, человеку, здоровью и др.

Задачи преподавания дисциплины:

- О приобретение знаний основных научных положений современной химической науки;
- О приобретение знаний о химических понятиях и законах;
- О формирование и развитие умений использования методов химических исследований;
- О формирование и развитие умений овладения методами химических расчетов;
- О изучение природы химических реакций, используемых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации;
- О изучение современных тенденций развития общей, неорганической и органической химии и специального материаловедения.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.11 Химия** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Автоматика, Механика и является основой для последующих дисциплин: Материаловедение, Моделирование систем и процессов, Гидравлика и теплотехника, Основы коррозии и защита металлов, Производственная практика, Преддипломная практика.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

##### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК                                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Естественнонаучная подготовка       | ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.2. Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования                                                                    |
|                                     | ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;                                           | ОПК-2.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований |

##### Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                                                                                                                           | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |
| Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации. | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства). | ПК-5. Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ | ПК-5.1. Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями<br>ПК-5.2. Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов<br>ПК-5.3. Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и |                                                                                 |



|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | <p>опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция.</p> <p>А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).</p> |
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                      |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Обладать знаниями в организации производства и труда, планирования, понимания и самостоятельного изучения специальной технологическ                                                                                               | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и | ПК-5. Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальн ых исследований по заданному алгоритму проведения | ПК-5.1. Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями ПК-5.2. Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями                                                                                                                                                                                                           |
| ой литературы и применения на практике навыков принятия управленческих решений, приводящих к рациональному использованию оборудования, повышению производительности труда, качества и конкурентоспособности различных материалов. | проведения работ в области химического и химико-технологического производства).                                                      | исследовательских работ                                                                                                                      | выводов ПК-5.3. Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов                                                     | работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 г. № 235 н,                                                                                       |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знат ь:** - основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;

- химические свойства материалов и принципы выбора конструкционных материалов с учётом их физических и химических свойств;

– о фундаментальном единстве естественных наук; незавершенности естествознания и возможности его развития;

– о фундаментальных химических константах;

– об основных химических понятиях и законах;

– о свойствах химических систем и реакционной способности веществ;

- Периодическую систему элементов, а также периодические свойства атомов и химических соединений, типы и механизмы образования химической связи;

- основные закономерности протекания химических реакций;

- теорию и свойства растворов, определение электролитической проводимости растворов, электродных потенциалов и электродвижущих сил;

- основы кинетики и химической термодинамики, факторы, влияющие на состояние химического равновесия;

- источники химической информации.

**Умет ь:** - проводить расчеты: состава, pH растворов; термодинамических характеристик веществ; констант равновесия химических реакций; потенциалов электродов и электродвижущих сил гальванических элементов, количества продуктов на электродах при электролизе;

- составлять стехиометрические уравнения окислительно-восстановительных реакций;

- отыскивать нужную информацию в различных источниках химической информации;

– использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии;

- предсказывать свойства атомов химических элементов на основании их электронного строения;
- использовать: основные понятия и законы химии, знания о кинетических параметрах процесса, о физико-химических характеристиках веществ, для объяснения и прогнозирования процессов, протекающих в окружающей среде;

- объяснять: закономерности изменения свойств химических элементов в Периодической системе; электрохимические равновесия; кинетические закономерности химических процессов; влияние различных факторов на протекание химических процессов и на состояние химического равновесия.

**Владеть:**

- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.
- специальной терминологией;
- фундаментальными понятиями, законами и моделями современной химии.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 2

| Вид учебной работы                                                                           | Объем                  |          |          | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|----------|---------------------------------------------|----------|----------|
|                                                                                              | з.е.                   | акад. ч. | астр. ч. | з.е.                                        | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                         | 4                      | 144      |          | -                                           | -        | -        |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                               | 0,389                  | 14       |          | -                                           | -        | -        |
|                                                                                              |                        |          |          |                                             |          |          |
| Лекции                                                                                       | 0,056                  | 2        |          | -                                           | -        | -        |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                    | -                      | -        |          | -                                           | -        | -        |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                     | 0,333                  | 12       |          | -                                           | -        | -        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                | 3,5                    | 126      |          | -                                           | -        | -        |
| Контактная самостоятельная работа <i>(из УП для зач / зач с оц.)</i>                         | 0,111                  | 4        |          |                                             |          |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины <i>(или другие виды самостоятельной работы)</i> |                        |          |          |                                             |          |          |
| Проработка лекционного материала                                                             | 0,139                  | 5        |          |                                             |          |          |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                           | 1                      | 36       |          |                                             |          |          |
| Подготовка к контрольным пунктам                                                             | 2,261                  | 85       |          |                                             |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля: (из УП)</b>                                                           | <b>Зачет с оценкой</b> |          |          |                                             |          |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                                                                            | ак. часов  |                                |          |                                |            |                                 |             |                                |             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|----------|--------------------------------|------------|---------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|
|       |                                                                                                                                              | Всего      | в т.ч. в форме практ. т. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. т. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. т. подг.) | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. т. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Введение. Строение атома и периодический закон. Химия и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Основы строения вещества. | 14         |                                | 0,25     |                                | -          |                                 | -           |                                | 15          |
| 2.    | Раздел 2. Химическая связь.                                                                                                                  | 14         |                                | 0,25     |                                | -          |                                 | -           |                                | 15          |
| 3.    | Раздел 3. Элементы химической термодинамики.                                                                                                 | 13         |                                | 0,25     |                                | -          |                                 | 2           |                                | 15          |
| 4.    | Раздел 4. Основы химической кинетики и химическое равновесие.                                                                                | 15         |                                | 0,25     |                                | -          |                                 | 2           |                                | 15          |
| 5.    | Раздел 5. Растворы. Дисперсные системы. Растворы электролитов.                                                                               | 20         |                                | 0,25     |                                | -          |                                 | 2           |                                | 16          |
| 6.    | Раздел 6. Электрохимические процессы.                                                                                                        | 20         |                                | 0,25     |                                | -          |                                 | 2           |                                | 16          |
| 7.    | Раздел 7. Окислительно – восстановительные реакции. Химия металлов.                                                                          | 26         |                                | 0,25     |                                | -          |                                 | 2           |                                | 16          |
| 8.    | Раздел 8. Химия полимеров                                                                                                                    | 20         |                                | 0,25     |                                | -          |                                 | 2           |                                | 18          |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                 | <b>140</b> |                                | <b>2</b> |                                | <b>-</b>   |                                 | <b>12</b>   |                                | <b>126</b>  |

## **6.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Введение. Химия и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Основы строения вещества. Строение атома и периодический закон.**

Химия как раздел естествознания. Значение химии в изучении природы и развития техники.

Атомно – молекулярное учение. Строение атома. Понятие о квантовой механике. Волновые свойства материальных объектов. Уравнение Луи де Бройля. Двойственная природа электрона. Волновая функция. Электронная плотность. Уравнение Шредингера. Современные представления о строении электронных оболочек атомов. Квантовые числа, их физический смысл. s-, p-, d-, f- элементы. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Максимальное число электронов в электронных уровнях, подуровнях и атомных орбиталях. Принцип Паули. Порядок формирования электронных оболочек атомов. Правила Клечковского, Хунда.

Положение элементов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева и связи с электронной структурой атомов. Структура периодической системы. Периоды, группы, подгруппы. Свойства элементов в связи с их положением в периодической системе. Значение закона Д.И. Менделеева.

### **Раздел 2. Химическая связь**

Основные виды и параметры химической связи. Природа химической связи. Условия образования химической связи. Ковалентная связь. Основные положения метода ВС. Параметры и свойства ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Полярность и строение молекул.

Ионная химическая связь. Механизм образования, свойства ионной связи: высокая прочность, ненасыщенность, ненаправленность.

Металлическая связь и ее характерные свойства. Основные виды взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства вещества.

### **Раздел 3. Элементы химической термодинамики**

Основные понятия химической термодинамики. Система, фаза. Гомогенные и гетерогенные системы. Параметры и функции состояния системы. Внутренняя энергия и энтальпия системы.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимия. Энтальпия образования химических соединений. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии. Изменение энтропии в химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса как термодинамический критерий возможности протекания химического процесса и устойчивости вещества. Условия самопроизвольного течения химических реакций

### **Раздел 4. Основы химической кинетики и химическое равновесие**

Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Закон действия масс. Константа скорости химических реакций. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе.

Химическое равновесие. Обратимые химические реакции. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье

### **Раздел 5. Растворы. Дисперсные системы. Растворы электролитов.**

Классификация дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсная среда. Истинные растворы. Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Влияние на растворимость температуры и давления.

Способы выражения состава растворов.

Разбавленные растворы неэлектролитов. Давление пара над раствором. Закон Рауля. Условия кипения и замерзания растворов. Эбулио- и криоскопические постоянные растворителя. Осмотическое давление.

Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Зависимость силы кислот и оснований от заряда и радиуса центрального иона. Схема Косселя.

Электролитическая диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель и его значение в различных средах.

Равновесие в системе малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Реакции в растворах электролитов, протекающие без изменения степени окисления элементов, входящих в состав реагентов. Условия протекания реакций в растворах электролитов.

Гидролиз солей. Типы гидролиза. Способы усиления и подавления гидролиза.

#### **Раздел 6. Электрохимические процессы**

Общие понятия об электрохимических процессах. Возникновение потенциала на поверхности раздела металл - электролит. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд активности металлов. Типы электродов. Гальванические элементы. Напряжение гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент.

Коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Способы защиты металлов от коррозии. Электролиз. Процессы на электродах. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодами. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза.

#### **Раздел 7. Введение в химию элементов. Химия металлов. Окислительно – восстановительные реакции.**

Происхождение химических элементов. Распространенность химических элементов на Земле. Простые вещества. Металлы. Физические и химические свойства металлов. Получение металлов. Получение металлов высокой чистоты.

Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе и в ряду стандартных электродных потенциалов. Отношение металлов к окислителям - простым веществам. Отношение металлов к сложным окислителям - воде, водным растворам кислот и щелочей. Неметаллы. Бинарные соединения. Сложные химические соединения. Классы сложных соединений: основания, кислоты, соли, комплексные соединения. Элементы номенклатуры.

Важнейшие окислители и восстановители. Степень окисления. Классификация ОВР. Уравнивание ОВР методом электронного баланса.

#### **Раздел 8. Химия полимеров**

Принципы классификация и номенклатура органических соединений. Классификация полимеров. Основные реакции получения синтетических полимеров. Синтетические и искусственные высокомолекулярные соединения. Состояния полимеров. Композиционные материалы.

### **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| №  | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|    | Знать:                                                                                                                                                          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1. | - основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; |          |          |          |          | +        | +        | +        | +        |
| 2. | - химические свойства материалов и принципы выбора конструкционных материалов с учётом их физических и химических свойств;                                      |          |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3. | – о фундаментальном                                                                                                                                             | +        | +        | +        | +        |          |          |          |          |

|    |                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | единстве естественных наук; незавершенности естествознания и возможности его развития;                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4. | – о фундаментальных химических константах;<br>– об основных химических понятиях и законах;<br>– о свойствах химических систем и реакционной способности веществ;                                    | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 5. | - Периодическую систему элементов, а также периодические свойства атомов и химических соединений, типы и механизмы образования химической связи;                                                    | + | + |   |   |   |   |   |   |
| 6. | - основные закономерности протекания химических реакций;<br><br>- теорию и свойства растворов, определение электролитической проводимости растворов, электродных потенциалов и электродвижущих сил; |   |   | + | + | + | + | + |   |
| 7. | - основы кинетики и химической термодинамики, факторы, влияющие на состояние химического равновесия;                                                                                                |   |   | + | + |   | + | + | + |
| 8. | - источники химической информации.                                                                                                                                                                  | + | + | + | + | + | + | + | + |
|    | Уметь:                                                                                                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |   |   |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | - проводить расчеты: состава, рН растворов; термодинамических характеристик веществ; констант равновесия химических реакций; потенциалов электродов и электродвижущих сил гальванических элементов, количества продуктов на электродах при электролизе; |   |   | + | + | + | + | + | + |
| 2. | -составлять стехиометрические уравнения окислительно-восстановительных реакций;                                                                                                                                                                         |   |   |   |   | + | + | + |   |
| 3. | - отыскать нужную информацию в различных источниках химической информации;                                                                                                                                                                              | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4. | –использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии;<br><br>- предсказывать свойства атомов химических элементов на основании их электронного строения;                                                                            | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 5. | - использовать: основные понятия и законы химии, знания о кинетических параметрах процесса, о физико-химических                                                                                                                                         | + | + | + | + | + | + | + | + |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | характеристиках веществ,<br><br>для объяснения и<br><br>прогнозирования процессов,<br><br>протекающих в окружающей<br><br>среде;                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6. | - объяснять: закономерности изменения свойств химических элементов в Периодической системе; электрохимические равновесия; кинетические закономерности химических процессов; влияние различных факторов на протекание химических процессов и на состояние химического равновесия. | + | + | + | + | + | + | + | + |
|    | Владеть:                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1. | - навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.                                                                                                                      | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2. | – специальной терминологией;                                                                                                                                                                                                                                                     | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3. | – фундаментальными понятиями, законами и моделями современной химии.                                                                                                                                                                                                             | + | + | + | + | + | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| №  | Код и наименование компетенции                                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения компетенции                     | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1. | ОПК-1. Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.2. Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2. | ОПК-2. Применять основные методы,                                                                                                          | ОПК-2.3. Собирает, обрабатывает,                                         | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

|    |                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|    | способы и средства получения, хранения, переработки информации;                                                                                                     | анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3. | ПК-5. Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ | ПК-5.1. Проведение экспериментов в соответствии с установленным и полномочиями                             | + | + | + | + | + | + | + | + |
|    |                                                                                                                                                                     | ПК-5.2. Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов                  | + | + | + | + | + | + | + | + |
|    |                                                                                                                                                                     | ПК-5.3. Составление отчетов (разделов отчетов) по теме<br>или по результатам проведенных экспериментов     | + | + | + | + | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Химия», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------|------|
|-------|----------------------|---------------------------------|------|

|   |   |                                                                                        |   |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | 3 | Определение теплового эффекта химической реакции                                       | 2 |
| 2 | 4 | Влияние концентрации на скорость химической реакции и смещение химического равновесия. | 2 |
| 3 | 5 | Электролитическая диссоциация. Производство растворимости.                             | 2 |
| 4 | 6 | Гальванический элемент. Коррозия металлов. Электролиз.                                 | 2 |
| 5 | 7 | Химические свойства металлов.                                                          | 2 |
| 6 | 8 | Полимеры.                                                                              | 2 |

### **Примерная тематика рефератов**

Рефераты не предусмотрены

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных коллоквиумов, домашних заданий и электронных тестовых заданий в системе Moodle по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета с оценкой (1 семестр) и лабораторного практикума (1 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при

получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изл  
ожение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 лог  
ичность, четкость и ясность в изложении материала;

возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

ора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

ная 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 графику 8 лабораторных работ, указанных в календарном плане по дисциплине. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план располагается на доске объявлений кафедры «Общая и неорганическая химия» и в системе управления учебными курсами Moodle в первую неделю начала учебного семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться

услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется.

Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув». Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. 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 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, теплота испарения не может быть больше теплоты возгонки, энергия активации больше 500 кДж/моль и т. п.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.
2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных

пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг

ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                  | Режим доступа                                                                                                                      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| О-1. Пресс И.А. Основы общей химии. Издательство "Лань". 2012. – с. 496                                                                                              | ЭБС. Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/4035#book_name">https://e.lanbook.com/book/4035#book_name</a>           | Да             |
| О-2. Задачи и упражнения по общей химии : учеб. пособ. / ред. Н. В. Коровин. - 3-е изд., испр. . - М. : Высш. шк. , 2006. - 255 с.                                   | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                 | Да             |
| О-3. Практикум по химии: Учеб. пособие /Под ред. Т.И. Рыбкиной; 3-е изд., исправл. и доп. РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск, 2007. -200 с. | ЭБС. Режим доступа:<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=174">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=174</a> | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                            | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Д-1. <a href="#">Коровин, Н. В.</a> Общая химия : учеб. / Н. В. Коровин. - 7-е изд., испр. . - М. : Высш. шк. , 2006. - 557 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Д-2. <a href="#">Глинка, Н. Л.</a> Общая химия : учебное                                                                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                                                                                                                        |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>пособие / Н. Л. Глинка ; ред. А. И. Ермаков. - 28-е изд., перераб. и доп. - М. : Интеграл-Пресс, 2000. - 728 с.</p> |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

*Практикум по химии: Учеб. пособие /Под ред. Т.И. Рыбкиной; 3-е изд., исправл. и доп. РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Новомосковск, 2007. -200 с.*

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2022).
2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).
3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).
4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина [http://www.ph4s.ru/book\\_him\\_polimer.html](http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html) (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»** Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы с основными физико-химическими характеристиками и молекулярными параметрами веществ.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедра библиотека электронных изданий.

### Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; наборы минералов и образцов продукции химической промышленности.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Химия»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Большая химическая аудитория им. Э.А.Кириченко № <b>150</b><br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8, (новый корпус НИ РХТУ) | Препараторская, препаративный стол, меловая доска, Периодическая система. Д.И. Менделеева, учебно-наглядные пособия, экран, презентационная техника (постоянное хранение в ауд.271 кафедры ОиНХ)                                                                                                                                                                       | приспособлено                                                                                            |
| Лекционная аудитория № <b>271</b><br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ, помещение кафедры ОиНХ)    | Меловая доска, экран, презентационная техника, учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). Комплект учебной мебели, Шкаф вытяжной.                                                                                                                                                                                                                       | приспособлено                                                                                            |
| Учебная лаборатория № <b>269</b><br>г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8 (новый корпус НИ РХТУ, помещение кафедры ОиНХ)     | Столы химические, шкафы вытяжные, шкаф сушильный, мойки. Меловая доска. Комплект учебного лабораторного оборудования: весы технические электронные, титровальные установки, калориметры, эвдиометры, насосы Камовского, аппараты Киппа, термостаты и др. Комплекты химической посуды и химических реактивов. Учебно-наглядные пособия (постоянное хранение в ауд.150). | приспособлено                                                                                            |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

**Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор,экран.

### **13.2. Программное обеспечение**

1. Операционная система MS Windows XP бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи е5: 100039214
2. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)  
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.  
Номер учетной записи е5: 100039214
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
5. Архиватор Zip ([public domain](#))
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                                                                      | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Формы и методы контроля и оценки                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 1.</b> Введение. Строение атома и периодический закон. Химия и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Основы строения вещества.</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о фундаментальном единстве естественных наук; незавершенности естествознания и возможности его развития;</li> <li>- Периодическую систему элементов, а также периодические свойства атомов и химических соединений, типы и механизмы образования химической связи;</li> <li>- источники химической информации.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отыскивать нужную информацию в различных источниках химической информации;</li> <li>– использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии;</li> <li>- предсказывать свойства атомов химических элементов на основании их электронного строения;</li> <li>- объяснять: закономерности изменения свойств химических элементов в Периодической системе; электрохимические равновесия; кинетические закономерности химических процессов; влияние различных факторов на протекание химических процессов и на состояние химического равновесия.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.</li> <li>– специальной терминологией;</li> <li>– фундаментальными понятиями, законами и моделями современной</li> </ul> | <p>Устный опрос<br/>Компьютерное тестирование<br/>№1 Задания домашней работы<br/>Контрольный коллоквиум №1</p> |



|  |        |  |
|--|--------|--|
|  | ХИМИИ. |  |
|--|--------|--|

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                         |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 2. Химическая связь.</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Периодическую систему элементов, а также периодические свойства атомов и химических соединений, типы и механизмы образования химической связи;</li> <li>- источники химической информации.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отыскать нужную информацию в различных источниках химической информации;</li> <li>— использовать фундаментальные</li> </ul> | <p>Устный опрос</p> <p>Компьютерное тестирование №2</p> <p>Задания домашней работы</p> <p>Контрольный коллоквиум №1</p> |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>понятия, законы и модели современной химии;</p> <p>- предсказывать свойства атомов химических элементов на основании их электронного строения;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.</p> <p>– специальной терминологией;</p> <p>– фундаментальными понятиями, законами и моделями современной химии.</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 3. Элементы химической термодинамики.</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <p>– о свойствах химических систем и реакционной способности веществ;</p> <p>- источники химической информации.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- проводить расчеты: состава, pH растворов; термодинамических характеристик веществ; констант равновесия химических реакций; потенциалов электродов и электродвижущих сил гальванических элементов, количества продуктов на электродах при электролизе;</p> <p>- использовать: основные понятия и законы химии, знания о кинетических параметрах процесса, о физико-</p> | <p>Устный опрос</p> <p>Компьютерное тестирование №3</p> <p>Задания домашней работы</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Контрольный коллоквиум №2</p> |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>химических характеристиках веществ, для объяснения и прогнозирования процессов, протекающих в окружающей среде;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.</li> <li>– специальной терминологией;</li> <li>– фундаментальными понятиями, законами и моделями современной химии.</li> </ul> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 4. Основы химической кинетики и химическое равновесие.</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о свойствах химических систем и реакционной способности веществ;</li> <li>- Периодическую систему элементов, а также периодические свойства атомов и химических соединений, типы и механизмы образования химической связи;</li> <li>- основы кинетики и химической термодинамики, факторы, влияющие на состояние химического равновесия;</li> <li>- источники химической информации.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты: состава, pH растворов; термодинамических характеристик веществ; констант равновесия химических реакций; потенциалов электродов и электродвижущих сил гальванических элементов, количества продуктов на электродах при электролизе;</li> <li>- использовать: основные понятия и</li> </ul> | <p>Устный опрос<br/>Компьютерное тестирование<br/>№4 Задания домашней работы<br/>Оценка за лабораторный практикум Контрольный коллоквиум №2</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>законы химии, знания о кинетических параметрах процесса, о физико-химических характеристиках веществ, для объяснения и прогнозирования процессов, протекающих в окружающей среде;</p> <p>- объяснять: закономерности изменения свойств химических элементов в Периодической системе; электрохимические равновесия;</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>кинетические закономерности химических процессов; влияние различных факторов на протекание химических процессов и на состояние химического равновесия.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.</p> <p>– специальной терминологией;</p> <p>– фундаментальными понятиями, законами и моделями современной химии.</p> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 5. Растворы. Дисперсные системы. Растворы электролитов.</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Периодическую систему элементов, а также периодические свойства атомов и химических соединений, типы и механизмы образования химической связи;</li> <li>- теорию и свойства растворов, определение электролитической проводимости растворов, электродных потенциалов и электродвижущих сил;</li> <li>- источники химической информации.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты: состава, pH растворов; термодинамических характеристик веществ; констант равновесия химических реакций; потенциалов электродов и электродвижущих сил гальванических элементов, количества продуктов на электродах при электролизе;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.</li> <li>– специальной терминологией;</li> <li>– фундаментальными понятиями,</li> </ul> | <p>Устный опрос</p> <p>Компьютерное тестирование №5</p> <p>Задания домашней работы</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> <p>Контрольный коллоквиум №2</p> |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                               |  |
|--|-----------------------------------------------|--|
|  | <p>законами и моделями современной химии.</p> |  |
|--|-----------------------------------------------|--|

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 6.</b><br/>Электрохимические процессы.</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;</li> <li>- химические свойства материалов и принципы выбора конструкционных материалов с учётом их физических и химических свойств;</li> <li>- теорию и свойства растворов, определение электролитической проводимости растворов, электродных потенциалов и электродвижущих сил;</li> <li>- источники химической информации.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты: состава, pH растворов; термодинамических характеристик веществ; констант равновесия химических реакций; потенциалов электродов и</li> </ul> | <p>Устный опрос</p> <p>Компьютерное тестирование</p> <p>№6 Задания домашней работы</p> <p>Оценка за лабораторный практикум Контрольный коллоквиум №3</p> |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>электродвижущих сил гальванических элементов, количества продуктов на электродах при электролизе;</p> <p>- составлять стехиометрические уравнения окислительно-восстановительных реакций;</p> <p>- использовать: основные понятия и законы химии, знания о кинетических параметрах процесса, о физико-химических характеристиках веществ, для объяснения и прогнозирования процессов, протекающих в</p> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>окружающей среде;</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.</p> <p>– специальной терминологией;</p> <p>– фундаментальными понятиями, законами и моделями современной химии.</p> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|



|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 7. Окислительно-восстановительные реакции. Химия металлов.</b></p> | <p>– <i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;</li> <li>- химические свойства материалов и принципы выбора конструкционных материалов с учётом их физических и химических свойств;</li> <li>– о свойствах химических систем и реакционной способности веществ;</li> <li>- теорию и свойства растворов, определение электролитической проводимости растворов, электродных потенциалов и электродвижущих сил;</li> <li>- источники химической информации.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять стехиометрические уравнения окислительно-восстановительных реакций;</li> <li>- использовать: основные понятия и законы химии, знания о кинетических параметрах процесса, о физико-химических характеристиках веществ, для объяснения и прогнозирования процессов, протекающих в окружающей среде;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.</li> </ul> | <p>Устный опрос</p> <p>Компьютерное тестирование</p> <p>№7 Задания домашней работы</p> <p>Оценка за лабораторный практикум Контрольный коллоквиум №3</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                           |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>– специальной терминологией;</li><li>– фундаментальными понятиями, законами и моделями современной химии.</li></ul> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 8. Химия полимеров</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;</li> <li>- химические свойства материалов и принципы выбора конструкционных материалов с учётом их физических и химических свойств;</li> <li>– о свойствах химических систем и реакционной способности веществ;</li> <li>- источники химической информации.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать: основные понятия и законы химии, знания о кинетических параметрах процесса, о физико-химических характеристиках веществ, для объяснения и прогнозирования процессов, протекающих в окружающей среде;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.</li> <li>– специальной терминологией;</li> <li>– фундаментальными понятиями, законами и моделями современной химии.</li> </ul> | <p>Устный опрос</p> <p>Компьютерное тестирование</p> <p>№8 Задания домашней работы</p> <p>Оценка за лабораторный практикум Контрольный коллоквиум №3</p> |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.11 Химия**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): **4 / 144**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.11 Химия** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Автоматика, Механика и является основой для последующих дисциплин: Материаловедение, Моделирование систем и процессов, Гидравлика и теплотехника, Основы коррозии и защита металлов, Производственная практика, Преддипломная практика.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины - формирование знаний основ химической науки, методов ее познания, научных основ химической технологии, химических основ экологии и здорового образа жизни, умений объяснять химические явления, происходящие в природе, на производстве, в лабораториях, и развитие ценностных отношений к: химической науке, химическому образованию, химическому производству, природе, человеку, здоровью и др.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных научных положений современной химической науки;
- приобретение знаний о химических понятиях и законах;
- формирование и развитие умений использования методов химических исследований;
- формирование и развитие умений овладения методами химических расчетов;
- изучение природы химических реакций, используемых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации;
- изучение современных тенденций развития общей, неорганической и органической химии и специального материаловедения.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Введение. Химия и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Основы строения вещества. Строение атома и периодический закон.**

Химия как раздел естествознания. Значение химии в изучении природы и развития техники.

Атомно – молекулярное учение. Строение атома. Понятие о квантовой механике. Волновые свойства материальных объектов. Уравнение Луи де Бройля. Двойственная природа электрона. Волновая функция. Электронная плотность. Уравнение Шредингера. Современные представления о строении электронных оболочек атомов. Квантовые числа, их физический смысл. s-, p-, d-, f- элементы. Энергетические уровни и подуровни в атоме. Максимальное число электронов в электронных уровнях, подуровнях и атомных орбиталях. Принцип Паули. Порядок формирования электронных оболочек атомов. Правила Клечковского, Хунда.

Положение элементов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева и связи с электронной структурой атомов. Структура периодической системы. Периоды, группы, подгруппы. Свойства элементов в связи с их положением в периодической системе. Значение закона Д.И. Менделеева.

**Раздел 2. Химическая связь**

Основные виды и параметры химической связи. Природа химической связи. Условия образования химической связи. Ковалентная связь. Основные положения метода ВС. Параметры и свойства ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Полярность и строение молекул.

Ионная химическая связь. Механизм образования, свойства ионной связи: высокая прочность, ненасыщенность, ненаправленность.

Металлическая связь и ее характерные свойства. Основные виды взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства вещества.

### ***Раздел 3. Элементы химической термодинамики***

Основные понятия химической термодинамики. Система, фаза. Гомогенные и гетерогенные системы. Параметры и функции состояния системы. Внутренняя энергия и энтальпия системы.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимия. Энтальпия образования химических соединений. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии. Изменение энтропии в химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса как термодинамический критерий возможности протекания химического процесса и устойчивости вещества. Условия самопроизвольного течения химических реакций

### ***Раздел 4. Основы химической кинетики и химического равновесия***

Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Зависимость скорости реакций от различных факторов. Закон действия масс. Константа скорости химических реакций. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе.

Химическое равновесие. Обратимые химические реакции. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье

### ***Раздел 5. Растворы. Дисперсные системы. Растворы электролитов.***

Классификация дисперсных систем. Дисперсная фаза, дисперсная среда. Истинные растворы. Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Влияние на растворимость температуры и давления.

Способы выражения состава растворов.

Разбавленные растворы неэлектролитов. Давление пара над раствором. Закон Рауля. Условия кипения и замерзания растворов. Эбулио- и криоскопические постоянные растворителя. Осмотическое давление.

Основные положения теории электролитической диссоциации С. Аррениуса. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Зависимость силы кислот и оснований от заряда и радиуса центрального иона. Схема Косселя.

Электролитическая диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель и его значение в различных средах.

Равновесие в системе малорастворимый электролит – насыщенный раствор. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Реакции в растворах электролитов, протекающие без изменения степени окисления элементов, входящих в состав реагентов. Условия протекания реакций в растворах электролитов.

Гидролиз солей. Типы гидролиза. Способы усиления и подавления гидролиза.

### ***Раздел 6. Электрохимические процессы***

Общие понятия об электрохимических процессах. Возникновение потенциала на поверхности раздела металл - электролит. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Ряд активности металлов. Типы электродов. Гальванические элементы. Напряжение гальванического элемента. Концентрационный гальванический элемент.

Коррозия металлов. Механизм электрохимической коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

Электролиз. Процессы на электродах. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодами.

Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза.

***Раздел 7. Введение в химию элементов. Химия металлов. Окислительно – восстановительные реакции.***

Происхождение химических элементов. Распространенность химических элементов на Земле. Простые вещества. Металлы. Физические и химические свойства металлов. Получение металлов. Получение металлов высокой чистоты.

Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе и в ряду стандартных электродных потенциалов. Отношение металлов к окислителям - простым веществам. Отношение металлов к сложным окислителям - воде, водным растворам кислот и щелочей. Неметаллы. Бинарные соединения. Сложные химические соединения. Классы сложных соединений: основания, кислоты, соли, комплексные соединения. Элементы номенклатуры.

Важнейшие окислители и восстановители. Степень окисления. Классификация ОВР. Уравнивание ОВР методом электронного баланса.

#### **Раздел 8. Химия полимеров**

Принципы классификация и номенклатура органических соединений. Классификация полимеров. Основные реакции получения синтетических полимеров. Синтетические и искусственные высокомолекулярные соединения. Состояния полимеров. Композиционные материалы.

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

#### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК                                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Естественнонаучная подготовка       | ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.2. Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования                                                                    |
|                                     | ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;                                           | ОПК-2.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований |

#### **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Задача профессиональной деятельности                       | Объект или область знания | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции |
|------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной</b> |                           |                       |                                             |                                                                                 |

| деятельности                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации. | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства). | ПК-5. Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ | ПК-5.1. Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями<br>ПК-5.2. Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов<br>ПК-5.3. Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121 н, Обобщенная трудовая функция.<br>А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5). |
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                      |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Обладать знаниями в организации производства и труда, планирования, понимания и самостоятельного изучения специальной технологической | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и | ПК-5. Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения | ПК-5.1. Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями ПК-5.2. Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 |                         |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ой литературы и применения на практике навыков принятия управленческих решений, приводящих к рациональному использованию оборудования, повышению производительности труда, качества и конкурентоспособности различных материалов. | проведения работ в области химического и химико-технологического производства). | исследовательских работ | выводов ПК-5.3. Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов | работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Профессиональный стандарт 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 г. № 235 н, |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

**Знать:** - основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;

- химические свойства материалов и принципы выбора конструкционных материалов с учётом их физических и химических свойств;

– о фундаментальном единстве естественных наук; незавершенности естествознания и возможности его развития;

– о фундаментальных химических константах;

– об основных химических понятиях и законах;

– о свойствах химических систем и реакционной способности веществ;

- Периодическую систему элементов, а также периодические свойства атомов и химических соединений, типы и механизмы образования химической связи;

- основные закономерности протекания химических реакций;

- теорию и свойства растворов, определение электролитической проводимости растворов, электродных



потенциалов и электродвижущих сил;

- основы кинетики и химической термодинамики, факторы, влияющие на состояние химического равновесия;
- источники химической информации.

**Уметь:** - проводить расчеты: состава, pH растворов; термодинамических характеристик веществ; констант равновесия химических реакций; потенциалов электродов и электродвижущих сил гальванических элементов, количества продуктов на электродах при электролизе;

- составлять стехиометрические уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- отыскивать нужную информацию в различных источниках химической информации;
- использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии;

- предсказывать свойства атомов химических элементов на основании их электронного строения;
  - использовать: основные понятия и законы химии, знания о кинетических параметрах процесса, о физико-химических характеристиках веществ, для объяснения и прогнозирования процессов, протекающих в окружающей среде;
  - объяснять: закономерности изменения свойств химических элементов в Периодической системе; электрохимические равновесия; кинетические закономерности химических процессов; влияние различных факторов на протекание химических процессов и на состояние химического равновесия.
- Владеть:**
- навыками самостоятельной работы в химической лаборатории, освоить практически важные экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ.
  - специальной терминологией;
  - фундаментальными понятиями, законами и моделями современной химии.

## 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 2

| Вид учебной работы                                                                             | Объем                  |          |          | в том числе в форме практической подготовки и |          |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|----------|-----------------------------------------------|----------|----------|
|                                                                                                | з.е.                   | акад. ч. | астр. ч. | з.е.                                          | акад. ч. | астр. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                           | 4                      | 144      |          | -                                             | -        | -        |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                                 | 0,389                  | 14       |          | -                                             | -        | -        |
|                                                                                                |                        |          |          |                                               |          |          |
| Лекции                                                                                         | 0,056                  | 2        |          | -                                             | -        | -        |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                      | -                      | -        |          | -                                             | -        | -        |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                       | 0,333                  | 12       |          | -                                             | -        | -        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                  | 3,5                    | 126      |          | -                                             | -        | -        |
| Контактная самостоятельная работа ( <i>из УП для зач / зач с оц.</i> )                         | 0,111                  | 4        |          |                                               |          |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины ( <i>или другие виды самостоятельной работы</i> ) |                        |          |          |                                               |          |          |
| Проработка лекционного материала                                                               | 0,139                  | 5        |          |                                               |          |          |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                             | 1                      | 36       |          |                                               |          |          |
| Подготовка к контрольным пунктам                                                               | 2,261                  | 85       |          |                                               |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля: (из УП)</b>                                                             | <b>Зачет с оценкой</b> |          |          |                                               |          |          |



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ В.Л. Первухин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12.01 Основы информационных технологий

***Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация  
технологических процессов и производств***

(Код и наименование направления подготовки)

***Направленность (профиль): Автоматизация технологических  
процессов и производств***

(Наименование  
профиля подготовки)

(Наименование)

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (Санаева Г.Н.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент (Лопатин А.Г.)

**Эксперт:**

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент, (Лопатин А.Г.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа согласована с деканом факультета «Кибернетика»

Декан факультета: к.х.н., доцент (Маслова Н.В.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор (Кизим Н.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины – ознакомление с теоретическими и методологическими основами современных информационных систем.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных терминах и понятиях информационных технологий и систем. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий и систем, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.12.01 Основы информационных технологий** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Информатика и ИКТ» в объеме программы средней школы и является основой для последующих дисциплин: «Вычислительная математика», «Теория автоматического управления», «Системы управления базами данных».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

*Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения<br>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |

*Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения*

| Код и наименование ОПК                                              | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных | ОПК-4.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов<br>ОПК-4.2. Знает современные программно-технические платформы и |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                              | <p>программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения</p> <p>ОПК-4.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> |
| ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | <p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

**Владеть:**

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 87,3 час., из них: лекционные 18 час., лабораторные – 34 час., практические – 34 час. Самостоятельная работа студента 21 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

| Вид учебной работы            | Объем |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|-------------------------------|-------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                               | з.е.  | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4     | 144      |                                             |          |



|                                                     |       |            |  |  |
|-----------------------------------------------------|-------|------------|--|--|
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>      |       | <b>14</b>  |  |  |
| Лекции                                              | 0,111 | 4          |  |  |
| Практические занятия (ПЗ)                           | -     | -          |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)                            | 0,278 | 10         |  |  |
| Подготовка к экзамену (кат)                         |       |            |  |  |
| Контактная работа - промежуточная аттестация (конс) | 0,111 | 4          |  |  |
| <b>Самостоятельная работа</b>                       |       | <b>126</b> |  |  |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины        | 2,778 | 100        |  |  |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)              | 0,722 | 26         |  |  |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)             |       |            |  |  |
| <b>Форма контроля: зачёт с оценкой</b>              |       |            |  |  |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                    | ак. часов   |                                      |             |                                      |               |                                      |                |                                      |                |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
|           |                                                                                                      | Всего       | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лекции<br>и | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Сам.<br>работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Основные положения информационных технологий (ИТ)</b>                                   | <b>21,5</b> |                                      | <b>0,5</b>  |                                      |               |                                      |                |                                      | <b>21</b>      |
| 1.1       | Информатизация и информационное общество                                                             | 3,05        |                                      | 0,05        |                                      |               |                                      |                |                                      | 3              |
| 1.2       | Понятие об информационных технологиях (ИТ) Эволюция ИТ.                                              | 3,05        |                                      | 0,05        |                                      |               |                                      |                |                                      | 3              |
| 1.3       | Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ | 3,05        |                                      | 0,05        |                                      |               |                                      |                |                                      | 3              |
| 1.4       | Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ                                      | 3,05        |                                      | 0,05        |                                      |               |                                      |                |                                      | 3              |
| 1.5       | Структура ИТ                                                                                         | 3,1         |                                      | 0,1         |                                      |               |                                      |                |                                      | 3              |
| 1.6       | Понятие об информатике                                                                               | 3,1         |                                      | 0,1         |                                      |               |                                      |                |                                      | 3              |
| 1.7       | Информационные процессы                                                                              | 3,1         |                                      | 0,1         |                                      |               |                                      |                |                                      | 3              |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Технические средства реализации ИТ</b>                                                  | <b>24</b>   |                                      | <b>1</b>    |                                      |               |                                      | <b>2</b>       |                                      | <b>21</b>      |
| 2.1       | Компьютер как техническое средство реализации ИТ. Классификация ЭВМ                                  | 4,2         |                                      | 0,2         |                                      |               |                                      |                |                                      | 4              |
| 2.2       | Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя     | 5,2         |                                      | 0,2         |                                      |               |                                      |                |                                      | 5              |

|     |                                                                                                                                                                                               |             |  |            |  |  |          |  |           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|------------|--|--|----------|--|-----------|
| 2.3 | Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем.                                                                                                       | 4,2         |  | 0,2        |  |  |          |  | 4         |
| 2.4 | Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК Основные эксплуатационные характеристики ПК                                                            | 6,1         |  | 0,1        |  |  | 2        |  | 4         |
| 2.5 | Основы математической логики                                                                                                                                                                  | 4,3         |  | 0,3        |  |  |          |  | 4         |
| 3.  | <b>Раздел 3. Программные средства ИТ</b>                                                                                                                                                      | <b>23,5</b> |  | <b>0,5</b> |  |  | <b>2</b> |  | <b>21</b> |
| 3.1 | Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта                                                                                 | 3,25        |  | 0,25       |  |  |          |  | 3         |
| 3.2 | Классификация программных продуктов по сфере использования Программное обеспечение персонального компьютера                                                                                   | 3,25        |  | 0,25       |  |  |          |  | 3         |
| 3.3 | Системное программное обеспечение (базовое, сервисное, тестовое)                                                                                                                              | 4,5         |  | 0,5        |  |  |          |  | 4         |
| 3.4 | Операционные системы, их классификация и назначение                                                                                                                                           | 4,5         |  | 0,5        |  |  |          |  | 4         |
| 3.5 | 3.5 Инструментарий технологии программирования                                                                                                                                                | 4,25        |  | 0,25       |  |  |          |  | 4         |
| 3.6 | 3.6 Прикладное программное обеспечение                                                                                                                                                        | 3,25        |  | 0,25       |  |  |          |  | 3         |
| 4.  | <b>Раздел 4. ИТ конечного пользователя</b>                                                                                                                                                    | <b>29,5</b> |  | <b>0,5</b> |  |  | <b>8</b> |  | <b>21</b> |
| 4.1 | Пользовательский интерфейс и его виды                                                                                                                                                         | 5,1         |  | 0,1        |  |  |          |  | 5         |
| 4.2 | 4.2 Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ)                                                                                                                                          | 5,1         |  | 0,1        |  |  |          |  | 5         |
| 4.3 | 4.3 Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа) | 11,15       |  | 0,15       |  |  | 6        |  | 5         |
| 4.4 | 4.4 Интегрированные системы математических расчетов                                                                                                                                           | 8,15        |  | 0,15       |  |  | 2        |  | 6         |
| 5.  | <b>Раздел 5. Сетевые ИТ</b>                                                                                                                                                                   | <b>23</b>   |  | <b>1</b>   |  |  | <b>2</b> |  | <b>21</b> |

|           |                                                                                                               |             |  |            |  |  |  |           |  |            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|------------|--|--|--|-----------|--|------------|
| 5.1       | Компьютерная сеть:<br>определение, классификация                                                              | 8,4         |  | 0,4        |  |  |  | 1         |  | 7          |
| 5.2       | Сетевое оборудование.<br>Основные топологии<br>компьютерных сетей                                             | 7,3         |  | 0,3        |  |  |  |           |  | 7          |
| 5.3       | 5.3 Глобальная сеть Интернет.<br>Службы Интернет.<br>Организация поиска в<br>Интернет                         | 8,3         |  | 0,3        |  |  |  | 1         |  | 7          |
| <b>6.</b> | <b>Раздел 6. ИТ защиты<br/>информации</b>                                                                     | <b>23,5</b> |  | <b>0,5</b> |  |  |  | <b>2</b>  |  | <b>21</b>  |
| 6.1       | Угрозы безопасности<br>компьютерных систем, виды<br>угроз. Защита информации в<br>ИТ                          | 4,1         |  | 0,1        |  |  |  |           |  | 4          |
| 6.2       | Методы и средства<br>обеспечения безопасности<br>информации. Механизмы<br>безопасности информации, их<br>виды | 4,1         |  | 0,1        |  |  |  |           |  | 4          |
| 6.3       | Основные меры и способы<br>защиты информации в ИТ                                                             | 4,1         |  | 0,1        |  |  |  |           |  | 4          |
| 6.4       | Понятие и виды вредоносных<br>программ                                                                        | 4,1         |  | 0,1        |  |  |  |           |  | 4          |
| 6.5       | Антивирусное программное<br>обеспечение                                                                       | 7,1         |  | 0,1        |  |  |  | 2         |  | 5          |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                                                                  | <b>144</b>  |  | <b>4</b>   |  |  |  | <b>10</b> |  | <b>126</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Основные положения информационных технологий (ИТ)

1.1 Информатизация и информационное общество.

1.2 Понятие об информационных технологиях (ИТ). Эволюция ИТ.

1.3 Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ.

1.4 Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ.

1.5 Структура ИТ.

1.6 Понятие об информатике.

1.7 Информационные процессы.

### Раздел 2. Технические средства реализации ИТ

2.1. Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий. Классификация ЭВМ.

2.2 Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя.

2.3 Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем.

2.4 Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК.

Основные эксплуатационные характеристики ПК.

2.5 Основы математической логики.

### Раздел 3. Программные средства ИТ

3.1 Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта.

3.2 Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера.

3.3 Системное программное обеспечение (базовое, сервисное, тестовое).

3.4 Операционные системы, их классификация и назначение.

3.5 Инструментарий технологии программирования.

3.6 Прикладное программное обеспечение.

#### **Раздел 4. ИТ конечного пользователя**

4.1 Пользовательский интерфейс и его виды.

4.2 Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ).

4.3 Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа).

4.4 Интегрированные системы математических расчетов.

#### **Раздел 5. Сетевые ИТ**

5.1 Компьютерная сеть: определение, классификация.

5.2 Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей.

5.3 Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет.

#### **Раздел 6. ИТ защиты информации**

6.1 Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита информации в ИТ.

6.2 Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды.

6.3 Основные меры и способы защиты информации в информационных технологиях.

6.4 Понятие и виды вредоносных программ.

6.5 Антивирусное программное обеспечение.

### **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|   | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                               | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |          |          |          |          |
| 1 | – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);                                                                                                                 | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.                                                    | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |          |          |          |          |
| 1 | – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.                                                                                                                                                                                        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |          |          |          |          |
| 1 | – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;                                                                                                                                                                                                                      | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

*В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и*

индикаторами их достижения:

*Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения*

|   | Код и наименование УК                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач              | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи                                                                                                     | +        |          |          |          |          |          |
|   |                                                                                                                                                  | УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов                                                                                                                                                             | +        |          |          |          |          |          |
|   |                                                                                                                                                  | УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения                                                                                           | +        |          |          |          |          |          |
|   |                                                                                                                                                  | УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                                                       | +        |          |          |          |          |          |
| 1 | ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-4.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов                                                                                               | +        |          |          |          |          |          |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-4.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы                                                | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности            | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-4.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения                                                                                                                                                                      | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-4.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности | +        | +        | +        | +        |          |          |
| 2 | ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                        | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования                                                                                         |          |          | +        | +        |          |          |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования                                                                                                |          |          | +        | +        |          |          |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                                                                                                        |          |          | +        | +        |          |          |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала,

изучаемого в дисциплине **«Основы информационных технологий»**, позволяет освоить методы работы в среде операционной системы, создания и оформления текстовых документов, приёмы работы в среде табличных процессоров, проведения инженерных расчётов.

#### **Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

| № п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                  | Часы |
|-----|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.  | Разделы 2-4          | Освоение приемов работы в среде операционной системы                             | 1    |
| 2.  | Разделы 2-4          | Архивация данных                                                                 | 1    |
| 3.  | Разделы 2-4          | Создание комплексных многостраничных документов средствами текстового процессора | 2    |
| 4.  | Разделы 2-4          | Создание электронных таблиц в среде табличного процессора                        | 2    |
| 5.  | Разделы 2-4          | Создание презентаций                                                             | 2    |
| 6.  | Разделы 2-4          | Создание документа для математического расчёта                                   | 2    |

### **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

### **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

#### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные

технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как

решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ. неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублиерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».



## **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа                                                                                                                              | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы: учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8.                        | ЭБС «Лань». Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/167404">https://e.lanbook.com/book/167404</a> (дата обращения: 13.05.2024). | Да             |
| Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 482 с. | ЭБС Юрайт. Режим доступа: URL: <a href="https://urait.ru/bcode/412540">https://urait.ru/bcode/412540</a> (дата обращения: 13.05.2024).     | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                       | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| <a href="#">Румянцева, Е. Л.</a> Информационные технологии: учеб. пособ. / Е. Л. Румянцева, В. В. Слюсарь; ред. Л. Г. Гагарина. - М.: Форум; М. : ИНФРА-М, 2009. - 255 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Информатика [Текст]: учебник / Н. В. Макарова [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М.: Финансы и статистика, 2009.                                                             | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 13.05.2024).
2. Сайт кафедры «Авто автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 13.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 13.05.2024).
4. Сайты дисциплины: URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 13.05.2024).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/> компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 228); банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 1262);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 846).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Основы информационных технологий**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Лекционная аудитория 205 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i>                                            | Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| <i>Лаборатория информационных технологий – компьютерный класс 329, 331 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i> | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран).<br>Принтер | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 вт).

#### 13.2. Программное обеспечение

##### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGP License), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным), программе компьютерного тестирования. SanRav( договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Toolsfor Teaching. ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр 1

| Наименование разделов                                                          | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Формы и методы контроля и оценки                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 1.</b></p> <p>Основные положения информационных технологий ИТ</p> | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</li> <li>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</li> <li>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 2.</b></p> <p>Технические средства реализации ИТ</p>              | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</li> <li>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</li> </ul> <p>Владеет:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Оценка при тестировании</p>                                     |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</li> <li>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
| <b>Раздел 3.</b><br>Программные средства ИТ   | Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</li> <li>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</li> </ul> Умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</li> </ul> | Оценка при тестировании |
|                                               | Владеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</li> <li>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
| <b>Раздел 4.</b><br>ИТ конечного пользователя | Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</li> <li>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</li> </ul> Умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач</li> </ul>                                | Оценка при тестировании |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                  | <p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</li> <li>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>                                                                      |                         |
| <p><b>Раздел 5.</b><br/>Сетевые ИТ</p>           | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние и тенденции развития информационных технологий</li> <li>- основные методы, способы и средства получения хранения и переработки информации</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с текстовыми и табличными процессорами, пакетами инженерных вычислений, базами данных</li> </ul> | Оценка при тестировании |
| <p><b>Раздел 6.</b><br/>ИТ защиты информации</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современное состояние и тенденции развития информационных технологий</li> <li>- основные методы, способы и средства получения хранения и переработки информации</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с текстовыми и табличными процессорами, пакетами инженерных вычислений, базами данных</li> </ul> | Оценка при тестировании |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Основы информационных технологий**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачёт с оценкой.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.12.01 – «Основы информационных технологий» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 1 семестре, на 1 курсе. Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», обладание компетенциями в области информатики в объеме программы средней школы «Информатика и ИКТ»

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цели освоения учебной дисциплины – ознакомление с теоретическими и методологическими основами современных информационных технологий.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по современным средам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных терминах и понятиях информационных технологий и систем. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий и систем, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Основные положения информационных технологий ИТ | Информатизация и информационное общество. Понятие об информационных технологиях (ИТ). Эволюция ИТ. Основные понятия ИТ: сведения, сигнал, сообщение, данные, знания, информация. Платформа ИТ. Новая ИТ. Свойства ИТ. Классификация ИТ. Требования к ИТ. Цели и задачи ИТ. Функции ИТ. Структура ИТ. Понятие об информатике. Информационные процессы.                                                                                                                                                                         |
| 2.        | Технические средства реализации ИТ              | Компьютер как техническое средство реализации информационных технологий. Классификация ЭВМ. Архитектура персонального компьютера. Структура компьютера с точки зрения конечного пользователя. Базовая система элементов компьютерных систем. Функциональные узлы компьютерных систем. Персональные компьютеры (ПК), их классификация. Структура и состав аппаратной части ПК. Основные эксплуатационные характеристики ПК. Основы математической логики.                                                                      |
| 3.        | Программные средства ИТ                         | Структура программных средств ИТ. Понятие программного продукта. Этапы жизненного цикла программного продукта. Классификация программных продуктов по сфере использования. Программное обеспечение персонального компьютера. Системное программное обеспечение: базовое программное обеспечение, операционные системы, служебные программы. Базовое программное обеспечение, его состав. Операционные системы, их классификация и назначение. Инструментарий технологии программирования. Прикладное программное обеспечение. |
| 4.        | ИТ конечного пользователя                       | Пользовательский интерфейс и его виды. Понятие автоматизированного рабочего места (АРМ). Электронный офис (средства обработки текста, табличные процессоры, графические редакторы, системы управления базами данных, пакеты демонстрационной графики, пакеты программ мультимедиа). Интегрированные системы математических расчетов.                                                                                                                                                                                          |
| 5.        | Сетевые ИТ                                      | Компьютерная сеть: определение, классификация. Сетевое оборудование. Основные топологии компьютерных сетей. Эталонная модель OSI. Глобальная сеть Интернет. Службы Интернет. Организация поиска в Интернет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.        | ИТ защиты                                       | Угрозы безопасности компьютерных систем, виды угроз. Защита                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | информации | информации в ИТ. Методы и средства обеспечения безопасности информации. Механизмы безопасности информации, их виды. Основные меры и способы защиты информации в информационных технологиях. Понятие и виды вредоносных программ. Антивирусное программное обеспечение |
|--|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

### *Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> |

### *Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения*

| Код и наименование ОПК                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | <p>ОПК-4.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-4.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения</p> <p>ОПК-4.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> |
| ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные                                                                                          | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| программы, пригодные для практического применения | <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p> |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Знать:**

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

**Владеть:**

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 1*

| Вид учебной работы                                  | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|-----------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                     | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                | <b>4</b> | <b>144</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>      |          | <b>14</b>  |                                             |          |
| Лекции                                              | 0,111    | 4          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                           | -        | -          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                            | 0,278    | 10         |                                             |          |
| Подготовка к экзамену (кат)                         |          |            |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация (конс) | 0,111    | 4          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                       |          | <b>126</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины        | 2,778    | 100        |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)              | 0,722    | 26         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)             |          |            |                                             |          |
| <b>Форма контроля: зачёт с оценкой</b>              |          |            |                                             |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ В.Л. Первухин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12.02 ПРОФИЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ  
РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

***Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация  
технологических процессов и производств***

(Код и наименование направления подготовки)

***Направленность (профиль): Автоматизация технологических  
процессов и производств***

(Наименование  
профиля подготовки)

(Наименование)

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (Санаева Г.Н.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент (Лопатин А.Г.)

**Эксперт:**

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент, (Лопатин А.Г.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа согласована с деканом факультета «Кибернетика»

Декан факультета: к.х.н., доцент (Маслова Н.В.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор (Кизим Н.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины – ознакомление с теоретическими и методологическими основами современных информационных систем.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных терминах и понятиях информационных технологий и систем. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий и систем, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.12.02 Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Информатика и ИКТ» в объеме программы средней школы и является основой для последующих дисциплин: «Вычислительная математика», «Теория автоматического управления», «Системы управления базами данных».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

*Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения<br>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |

*Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения*

| Код и наименование ОПК                                                                               | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для | ОПК-4.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов<br>ОПК-4.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| решения задач профессиональной деятельности                                                               | <p>принципы их работы</p> <p>ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения</p> <p>ОПК-4.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> |
| ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | <p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p>                                                                                                                                                         |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;
- анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

**Владеть:**

- навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;
- навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 52,35 час., из них: лабораторные – 34 час., практические – 18 час. Самостоятельная работа студента 19,65 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|-------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.  | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | 2     | 72       |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |       |          |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,167 | 6        |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | –     | –        |                                             |          |

|                                              |              |           |      |   |
|----------------------------------------------|--------------|-----------|------|---|
| Лабораторные работы (ЛР)                     | 0,278        | 10        | 0,25 | 9 |
| <b>Самостоятельная работа</b>                | <b>1,444</b> | <b>52</b> |      |   |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 0,778        | 28        |      |   |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)       | 0,667        | 24        |      |   |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>             |              |           |      |   |
| <b>Экзамен</b>                               | –            | –         |      |   |
| Контактная работа - промежуточная аттестация | 0,111        | 4         | –    | – |
| Подготовка к экзамену.                       | –            | –         |      |   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                             | ак. часов |                                         |             |                                         |               |                                         |                    |                                         |                |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------|
|           |                                                                                                               | Всего     | в т.ч.<br>в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лекции<br>и | в т.ч.<br>в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч.<br>в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лаб.<br>работ<br>ы | в т.ч.<br>в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Сам.<br>работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности</b> | <b>24</b> | –                                       | 2           | –                                       | –             | –                                       | <b>4</b>           |                                         | <b>20</b>      |
| 1.1       | Основные возможности профильного ПО                                                                           | 13        | –                                       | 1           | –                                       | –             | –                                       | 2                  |                                         | 10             |
| 1.2       | Основные приемы работы с профильным ПО                                                                        | 13        | –                                       | 1           | –                                       | –             | –                                       | 2                  |                                         | 10             |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения</b>           | <b>42</b> | –                                       | 4           | –                                       | –             | –                                       | <b>6</b>           |                                         | <b>32</b>      |
| 2.1       | Использование профильного ПО для графического представления данных                                            | 7         | –                                       | 1           | –                                       | –             | –                                       | 1                  |                                         | 5              |
| 2.2       | Использования векторных и матричных преобразований в профильном ПО                                            | 6,5       | –                                       | 0,5         | –                                       | –             | –                                       | 1                  |                                         | 5              |
| 2.3       | Использование символьных операций в профильном ПО                                                             | 6,5       | –                                       | 0,5         | –                                       | –             | –                                       | 1                  |                                         | 5              |
| 2.4       | Использование логических преобразований в профильном ПО                                                       | 6,5       | –                                       | 0,5         | –                                       | –             | –                                       | 1                  |                                         | 5              |
| 2.5       | Решение нелинейных уравнений средствами профильного ПО                                                        | 7,5       | –                                       | 0,5         | –                                       | –             | –                                       | 1                  |                                         | 6              |
| 2.6       | Решение систем уравнений средствами профильного ПО                                                            | 8         | –                                       | 1           |                                         | –             | –                                       | 1                  |                                         | 6              |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                                                                  | <b>72</b> | –                                       | <b>6</b>    | –                                       | –             | –                                       | <b>10</b>          |                                         | <b>52</b>      |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Работа с профильным программным обеспечением для решения задач



### профессиональной деятельности

1.1 Классификация профильного ПО для решения задач профессиональной деятельности. Основные возможности профильного ПО.

1.2 Основные приемы работы с профильным ПО. Состав и приемы работы с профильным ПО. Используемые типы данных. Организация вычислений (табуляция функций, вычисление интегралов и дифференциалов, сумм и произведений).

### Раздел 2. Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения

2.1 Порядок построения и форматирование двумерных графиков. Построение особенности представления трехмерных графиков.

2.2 Создание массивов. Индексирование элементов массива. Добавление и удаление элементов из массива. Определение основных характеристик массивов. Основные операции с массивами. Векторизация.

2.3 Использование символьных операций для вычисления производных и интегралов. Использование команд меню, панелей инструментов, «горячих» клавиш при символьных преобразованиях.

2.4 Реализация основных логических операций.

2.5 Особенности решения нелинейных уравнений с использованием встроенных функций и символьного процессора.

2.6 Особенности решения систем уравнений с использованием встроенных функций.

### 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|   | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                               | Раздел 1 | Раздел 2 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |
| 1 | – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);                                                                                                                 | +        | +        |
| 2 | – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.                                                    | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |
| 1 | – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; | +        | +        |
| 2 | – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.                                                                                                                                                                                        | +        | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |          |          |
| 1 | – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;                                                                                                                                                                                                                      | +        | +        |
| 2 | – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

|   | Код и наименование УК                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                   | Раздел 1 | Раздел 2 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 1 | УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач              | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи                                                                                                     | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов                                                                                                                                                             | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения                                                                                           | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                                                       | +        | +        |
| 1 | ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-4.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов                                                                                               | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-4.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы                                                | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности            | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-4.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения                                                                                                                                                                      | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-4.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности | +        | +        |
| 2 | ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                        | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования                                                                                         | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования                                                                                                | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                  | ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                                                                                                        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине:

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                             | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------|------|
| 1.    | Раздел 1             | Технология работы в среде универсального пакета для   | 2    |
| 2.    | Раздел 2             | Графические возможности универсального пакета для     | 3    |
| 3.    | Раздел 2             | Изучение использования векторных и матричных операций | 1    |
| 4.    | Раздел 2             | Работа с символьным процессором                       | 1    |

|    |          |                                   |   |
|----|----------|-----------------------------------|---|
| 5. | Раздел 2 | Использование логических операций | 1 |
| 6. | Раздел 2 | Решение нелинейных уравнений      | 1 |
| 7. | Раздел 2 | Решение систем уравнений          | 1 |

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности», позволяет освоить методы работы в среде операционной системы, создания и оформления текстовых документов, приёмы работы в среде табличных процессоров и СУБД, проведения инженерных расчётов.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                          | Часы |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 1             | Технология работы в среде универсального пакета для проведения математических вычислений | 2    |
| 2     | Раздел 2             | Графические возможности универсального пакета для проведения математических вычислений   | 3    |
| 3     | Раздел 2             | Изучение использования векторных и матричных операций                                    | 1    |
| 4     | Раздел 2             | Работа с символьным процессором                                                          | 1    |
| 5     | Раздел 2             | Использование логических операций                                                        | 1    |
| 6     | Раздел 2             | Решение нелинейных уравнений                                                             | 1    |
| 7     | Раздел 2             | Решение систем уравнений                                                                 | 1    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачёта** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

#### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

#### **11.2. Лекции**

Лекционный курс не предусмотрен

#### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### 11.7. Методические указания для студентов

#### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\,700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику **6** (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа                                                                                                                              | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы: учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-1912-8.                        | ЭБС «Лань». Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/167404">https://e.lanbook.com/book/167404</a> (дата обращения: 13.05.2024). | Да             |
| Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов [и др.] ; под редакцией В. В. Трофимова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 482 с. | ЭБС Юрайт. Режим доступа: URL: <a href="https://urait.ru/bcode/412540">https://urait.ru/bcode/412540</a> (дата обращения: 13.05.2024).     | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                        | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| <a href="#">Румянцева, Е. Л.</a> Информационные технологии: учеб. пособ. / Е. Л. Румянцева, В. В. Слюсарь; ред. Л. Г. Гагарина. - М.: Форум ; М. : ИНФРА-М, 2009. - 255 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Информатика [Текст]: учебник / Н. В. Макарова [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : Финансы и статистика, 2009.                                                             | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

(дата обращения: 13.05.2024).

2. Сайт кафедры «Авто автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 1.09.2021).



3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 13.05.2024).
4. Сайты дисциплины:  
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 13.05.2024).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>  
компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 228);  
банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 1262);  
банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 846).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Лекционная аудитория 205 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i>                                            | Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| <i>Лаборатория информационных технологий – компьютерный класс 329, 331 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i> | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран).<br>Принтер | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

#### 13.2. Программное обеспечение

##### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSeXcel). Архиватор 7zip (распространяется под

лицензией GNU GPL License), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным), программе компьютерного тестирования. SanRav( договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching. ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia".

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                                                                                                  | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Формы и методы контроля и оценки                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b> Работа с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</li> <li>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</li> <li>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу</p> <p>Оценка при тестировании</p> |
| <b>Раздел 2.</b> Изучение основных функциональных возможностей профильного программного обеспечения                                                                                    | <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</li> <li>– современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Оценка при тестировании                                            |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>производства, для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>– анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</p> <p>– навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- работать с защищенными носителями и хранилищами информации</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>основными приемами защиты информации</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.12.02 – «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 2 семестре, на 1 курсе. Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», обладать компетенциями в области информатики в объеме программы средней школы «Информатика»

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цели освоения учебной дисциплины – изучение возможностей и освоение приёмов работы с профильным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности. В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по использованию профильного программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных возможностях профильного программного обеспечения и способах его применения при решении различных задач профессиональной деятельности.

**4. Содержание дисциплины**

Состав и назначение профильного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности. Основные приемы работы с профильным программным обеспечением для решения задач профессиональной деятельности. Приемы работы в среде универсального математического пакета. Создание текстовых областей, ввод и формирование текста. Ввод формул, их редактирование. Стандартные и пользовательские функции. Операторы для проведения расчетов. Векторные и матричные операции. Графические возможности. Выполнение арифметических расчетов и символьных преобразований. Выполнение логических преобразований. Решение нелинейных уравнений. Решение систем линейных и нелинейных уравнений.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

*Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения*

| Наименование<br>категории (группы)<br>УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК |
|------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
|------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|

|                                  |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление | УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения*

| Код и наименование ОПК                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | <p>ОПК-4.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов</p> <p>ОПК-4.2. Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы</p> <p>ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.4. Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ решения</p> <p>ОПК-4.5. Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> |
| ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                        | <p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

**Знать:**

- процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);
- современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы.

**Уметь:**

- выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе

отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;  
 – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения.

**Владеть:**

– навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;  
 – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                             | Объем        |           | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.  | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>     | <b>72</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |              |           |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,167        | 6         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | –            | –         |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,278        | 10        | 0,25                                        | 9        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1,444</b> | <b>52</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,778        | 28        |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,667        | 24        |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>               |              |           |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | –            | –         |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,111        | 4         | –                                           | –        |
| Подготовка к экзамену.                         | –            | –         |                                             |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 Инженерная и компьютерная графика

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Доцент, кафедры «Естественнонаучные и математические дисциплины»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

д.т.н., доцент



(Подколзин А.А.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Естественнонаучные и математические дисциплины»

Протокол № 14 от 29. 06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Соболев А.В.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«21» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г



## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учётом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (зарегистрировано в Минюсте России 03.09.2021 № 64887)

Положение о практической подготовке обучающихся, утверждённое приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д. И. Менделеева, принятым решением Учёного совета НИ РХТУ им. Д. И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева».

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (зарегистрировано в Минюсте России 03.09.2021 № 64887), рекомендациям Учебно-методической комиссии НИ(ф) РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой "Естественнонаучные и математические дисциплины НИ(ф) РХТУ им. Д. И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является изучение правил изображения на плоскости пространственных фигур и решение инженерно-геометрических задач на плоскостном чертеже; выработка знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения чертежей отдельных деталей ручным способом и в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению чертежей технических изделий при соблюдении действующих правовых норм и ограничений;
- освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ; изучение принципов и технологии выполнения чертежей и конструкторской документации с помощью графических пакетов системы AutoCAD;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.13. Инженерная и компьютерная графика относится к "Обязательной части блока 1. Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): геометрия, черчение, математика и других дисциплин в объеме школьной программы и является основой для последующих дисциплин: механика, основы информационных технологий, технические средства автоматизации и др.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций:

**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2            | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач |
|                 |                                                                                                                                                                            | УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования                                                                      |

**– Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:**

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4           | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности        | ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности |
| ОПК-5           | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил | ОПК-5.1. Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                  | ОПК-5.2 Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности                                                                                                                                          |
|                 |                                                                                                                                                  | ОПК-5.3. Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью                                                                |
| ОПК-14          | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                                | ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                                                                                             |

**В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:**

**Знать:**

#### *Начертательная геометрия*

Способы, методы, свойства и правила отображения и преобразования пространственных форм на плоскости. Способы и алгоритмы построения и преобразования проекций при решении позиционных и метрических задач. Положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу.

#### *Инженерная графика*

Основы поиска, анализа нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей ручным способом. Принципы графического представления информации о процессах и объектах.

#### *Компьютерная графика*

Нормы, правила и условности при выполнении чертежей установленные государственными стандартами ЕСКД, принципы работы с графическим пакетом Autocad.

**Уметь:**

#### *Начертательная геометрия*

Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов

построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эпюров

#### **Инженерная графика**

Выполнять чертежи простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений

#### **Компьютерная графика**

Выполнять эпюры и решать задачи геометрического характера; читать чертежи технических изделий, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей и схем.

#### **Владеть:**

#### **Начертательная геометрия**

Навыками построения и преобразования проекций фигур для решения позиционных и метрических задач, применения знаний начертательной геометрии для построения чертежей деталей.

#### **Инженерная графика**

Навыками построения чертежей в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач

#### **Компьютерная графика**

Приёмами изображения предметов на плоскости, технических изделий, оформления чертежей и схем, как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108 ак. час. или 3 зачётные единицы (з.е.)

1 з.е. равна 36 академическим часам (п. 16 Положения "Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева" от 29.09.2017 г.)

#### *Семестр 2*

| Вид учебной работы                             | Объем                  |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|------------------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.                   | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>           | <b>3</b>               | <b>108</b> | -                                           | -        |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,67</b>            | <b>24</b>  | -                                           | -        |
| в т.ч.                                         |                        |            |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,17                   | 6          | -                                           | -        |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,50                   | 18         | -                                           | -        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2,22</b>            | <b>80</b>  | -                                           | -        |
| Контактная самостоятельная работа              | -                      | -          | -                                           | -        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | -                      | -          | -                                           | -        |
| <b>Контроль</b>                                | <b>0,11</b>            | <b>4</b>   |                                             |          |
| <b>Форма контроля:</b>                         | <b>Зачёт с оценкой</b> |            |                                             |          |

## **6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

| № п/п     | Раздел дисциплины                               | ак. часов |          |            |             |
|-----------|-------------------------------------------------|-----------|----------|------------|-------------|
|           |                                                 | Всего     | Лекции   | Прак. зан. | Сам. работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Начертательная геометрия</b>       | <b>43</b> | <b>3</b> | <b>10</b>  | <b>30</b>   |
| 1.1       | Основы проецирования                            | 9         | 1        | 2          | 6           |
| 1.2       | Способы преобразования чертежа                  | 17        | 1        | 4          | 12          |
| 1.3       | Изображение пространственных фигур на плоскости | 17        | 1        | 4          | 12          |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Инженерная графика</b>             | <b>38</b> | <b>2</b> | <b>6</b>   | <b>30</b>   |
| 2.1       | Изображение изделий                             | 14        | 2        | 2          | 10          |
| 2.2       | Чертёж детали                                   | 24        | -        | 4          | 20          |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Компьютерная графика</b>           | <b>23</b> | <b>1</b> | <b>2</b>   | <b>20</b>   |
| 3.1       | Общие приёмы работы. Запуск системы.            | 6,5       | 1        | 0,5        | 5           |

|     |                                 |            |          |           |           |
|-----|---------------------------------|------------|----------|-----------|-----------|
| 3.2 | Создание графических документов | 5,5        | -        | 0,5       | 5         |
| 3.3 | Оформление чертежа.             | 11,0       | -        | 1,0       | 10        |
|     | <b>ИТОГО</b>                    | <b>104</b> | <b>6</b> | <b>18</b> | <b>80</b> |
| 4.  | <b>Контроль</b>                 | <b>4</b>   |          |           |           |
|     | <b>Зачёт с оценкой</b>          |            |          |           |           |
|     | <b>ВСЕГО</b>                    | <b>108</b> | <b>6</b> | <b>18</b> | <b>80</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Начертательная геометрия

#### 1.1. Основы проецирования.

Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости.

#### 1.2. Способы преобразования чертежа.

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Основы плоскопараллельного переноса и вращения. Метрические и позиционные задачи

#### 1.3. Изображение пространственных фигур на плоскости

Принцип образования поверхностей. Гранные поверхности и поверхности вращения. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Пересечения поверхностей: построение линии пересечения поверхностей вращения способами вспомогательных секущих плоскостей и вспомогательных секущих сфер.

### Раздел 2. Инженерная графика

#### 2.1 Изображение изделий.

Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.

#### 2.2. Чертёж детали.

Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей деталей. Нанесение размеров на чертеже детали. Указание материалов на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.

### Раздел 3. Компьютерная графика

#### 3.1. 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. Создание графических документов

Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приёмы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Безье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приёмы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

#### 3.3. Оформление чертежа.

Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                        | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |          |
| 1 | Способы, методы, свойства и правила отображения и преобразования пространственных форм на плоскости. Способы и алгоритмы построения и преобразования проекций при решении позиционных и метрических задач. Положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. | +        |          |          |
| 2 | Основы поиска, анализа нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей ручным способом. Принципы графического представления информации о процессах и объектах.                             |          | +        |          |
| 3 | <b>Компьютерная графика</b><br>Нормы, правила и условности при выполнении чертежей установленные государственными стандартами ЕСКД, принципы работы с графическим пакетом Autocad.                                                                                                                      |          |          | +        |

|  |                                 |  |  |  |
|--|---------------------------------|--|--|--|
|  |                                 |  |  |  |
|  | <b>Уметь:</b> (перечень из п.4) |  |  |  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 1 | Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эшюр                                                                                                                                             | + |   |   |
| 2 | Выполнять и читать чертежи простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений |   | + |   |
|   | <b>Компьютерная графика</b><br>Выполнять эшюры и решать задачи геометрического характера; читать чертежи технических изделий, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей и схем.                                                                                                                        |   |   | + |
|   | <b>Владеть:</b> (перечень из п.4)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |
| 1 | Навыками построения и преобразования проекций фигур для решения позиционных и метрических задач, применения знаний начертательной геометрии для построения чертежей деталей.                                                                                                                                                      | + |   |   |
| 2 | Навыками построения чертежей в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач                                                                                                                                         |   | + |   |
|   | <b>Компьютерная графика</b><br>Приёмами изображения предметов на плоскости, технических изделий, оформления чертежей и схем, как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD                                                                                                                              |   |   | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

| № п/п | Код и наименование компетенции                                                                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                               | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| 1     | УК-2                                                                                                                                                                       | УК - 2.4, УК-2.5                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |          |
| 1.1   | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач                                                                      | +        |          |          |
| 1.2   |                                                                                                                                                                            | УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования                                                                                                                                           | +        | +        |          |
| 2     | ОПК -4                                                                                                                                                                     | ОПК -4.3                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |          |
| 2.1   | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                                  | ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности |          |          |          |
| 3     | ОПК-5                                                                                                                                                                      | ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3                                                                                                                                                                                                                          |          |          |          |
| 3.1   | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил                           | ОПК-5.1. Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности                                                                                  |          | +        |          |
| 3.2   |                                                                                                                                                                            | ОПК-5.2. Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности                                                                                                                                         |          | +        |          |

|     |  |                                                                                                                                                                                     |  |   |  |
|-----|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|
| 3.3 |  | ОПК-5.3. Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью |  | + |  |
|-----|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|

|     |                                                                                                   |                                                                                                                                        |  |  |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 4   | ОПК-14                                                                                            | ОПК-14.3                                                                                                                               |  |  |  |
| 4.1 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования |  |  |  |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Часы                                           |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1     | Раздел 1             | <b>Начертательная геометрия</b><br><b>Основы проецирования</b><br>Проекция точки. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Плоскость. Главные линии плоскости. Метрические и позиционные задачи.<br><b>Методы преобразования чертежа</b><br>Метод перемены одной и двух плоскостей проекций. Метрические и позиционные задачи. Основы плоскопараллельного переноса и способа вращения.<br><b>Изображение пространственных фигур на плоскости</b><br>Пересечение комбинированной поверхности с плоскостью. Построение линии пересечения комбинированной поверхности проецирующей плоскостью. Позиционные задачи<br>Построение линии пересечения поверхностей вращения способами вспомогательных секущих плоскостей. Позиционные задачи | <b>10</b><br><br>2<br><br>2<br>2<br><br>2<br>2 |
| 2     | Раздел 2             | <b>Инженерная графика</b><br><b>Изображения изделий</b><br>Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Условности и упрощения на чертеже.<br><b>Рабочие чертежи деталей.</b><br>Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей деталей. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Нанесение размеров на чертеже детали. Указание материалов на рабочих чертежах деталей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>6</b><br><br>2<br><br>2<br>2                |
| 3     | Раздел 3             | <b>Компьютерная графика</b><br>Общие приёмы работы. Запуск системы.<br>Состав и настройка интерфейса системы. Выполнение элементарных операций<br>Создание графических документов<br>Механизм привязок. Приёмы создания 2D геометрических объектов. Приёмы редактирования 2D геометрических объектов<br>Оформление чертежа.<br>Размеры. Условные обозначения. Редактирование чертежей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>2</b><br><br>0,5<br><br>0,5<br><br>1        |
|       |                      | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>18</b>                                      |

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### 8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий РГЗ:

Конкретный перечень РГЗ устанавливает преподаватель в соответствии с календарным планом и расписанием проведения занятий.

### **Раздел 1. Начертательная геометрия**

- 1.1. По заданным координатам вершин треугольников построить их проекции: в прямоугольной плоской системе координат, в прямоугольной изометрии и косоугольной фронтальной изометрии
- 1.2. Построить натуральную величину треугольника, определив способом прямоугольного треугольника длины сторон треугольника. Геометрические параметры треугольника. представить в табличной форме
- 1.3. Построить точку пересечения прямой и плоскости. Определить видимость участков прямой линии. Определить угол наклона треугольника к плоскостям проекций  $\pi_1$  и  $\pi_2$  с помощью линий наибольшего наклона.

1.4. построить линию пересечения треугольников; показать видимость треугольников в проекциях; определить натуральную величину треугольника методами плоскопараллельного перемещения и вращения вокруг проецирующей оси.

1.5. Определить точки пересечения прямой линии с поверхностью: пирамиды и сферы (двумя способами): с помощью плоскостей уровня и методом замены плоскостей проекций.

1.6. Определить расстояние от точки до плоскости двумя способами: способом прямоугольного треугольника и способом замены плоскостей проекций.

1.7. Построить в проекциях линию сечения комбинированной поверхности проецирующей плоскостью; определить натуральную величину фигуры сечения.

1.8. Построить линию пересечения заданных поверхностей. Определить видимость линии пересечения и видимость очерков поверхностей.

### **Раздел 2. Инженерная графика**

2.1. Построить главный вид ступенчатого вала. Выполнить необходимые сечения и выносные элементы. Проставить размеры.

2.2. Построить три вида детали по двум данным. Выполнить заданные сложные ступенчатые разрезы А-А и Б-Б. Проставить размеры.

2.3. Построить прямоугольную изометрию детали по п. 2.3

2.4. Построить фронтальную косоугольную изометрию детали по п. 2.3

### **Раздел 3. Компьютерная графика**

3.1. Построить изображение корпуса, используя команды редактирования, проставить размеры, заполнить основную надпись.

3.2. Построить три проекции детали. Вычертить 3D изображение заданной детали. Заполнить основную надпись.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- подготовку индивидуальных заданий (РГЗ) по дисциплине. Индивидуальные задания, заключаются в разработке и оформлении чертежей и эскизов;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционных занятий;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой и индивидуальных заданий по дисциплине.
- к непланируемым видам самостоятельной работы относятся: участие студента в НИР, подготовка рефератов, научных докладов и сообщений, создание стендов и т.п.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, зафиксированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий "час" устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачётная 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 зачёт результатов обучения по дисциплине, если она в полном объёме по каждому разделу освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачёт результатов обучения). Зачтённые результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и ди-



станционных 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 путём активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в соответствии с осваиваемыми компетенциями.

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий РГЗ (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учётом 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 РГЗ оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование основной и дополнительной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (сроки указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить конструктивно-геометрическое мышление и пространственное представление форм объектов по плоским изображениям на чертеже; научить применять принципы, законы и алгоритмы для решения практических задач за счёт развития знаний, выработки умений и навыков разработки чертежей деталей ручным способом и в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачётной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объём информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных и практических занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем, макетов, деталей и конструкций изделий, 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 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, 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 приёмов ручной графики. Помимо конструкторской документации изучаются чертежи, используемые в проектировании технологии объектов, художественно-графическом оформлении чертежей средствами ручной графики.

В разделе "Компьютерная графика" студент изучает методику создания чертежа в системе AutoCAD, вычерчивание различных графических образов, редактирование, т.е. возможность вносить изменения в разрабатываемые чертежи, представление о составе и возможностях своего автоматизированного рабочего места, о новых функциях вывода графической информации на печать, о конструировании на основе пространственного геометрического моделирования. Изучение основ компьютерной графики позволяет подготовить студентов к использованию графических программ в проектировании различных машиностроительных и технологических объектов.

Задания по начертательной геометрии и инженерной графике выполняются на листах чертёжной бумаги, ручным способом. Задания по компьютерной графике выполняются в электронном виде и распечатываются после утверждения их преподавателем. Работу по компьютерной графике ускоряет создание собственного шаблона и использование его для получения чертежей, а также создание библиотеки блоков с изображениями наиболее часто используемых условных обозначений. Для создания чертежей новых изделий необходимо знать правила оформления чертежно-графической документации (т.е. ГОСТы ЕСКД), владеть программными средствами, необходимыми для работы. На практических занятиях по разделам "Инженерная графика" могут использоваться специальные рабочие тетради, предназначенные для выполнения графических задач и содержащих условия задач, заготовки чертежей и иллюстрации по темам; макеты и модели различных изделий, наглядный материал и т. п. На практических занятиях по разделу "Компьютерная графика" используются методические указания по выполнению работ, содержащих краткое описание основных команд и примерных алгоритмов.

РГЗ инженерной графике являются частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем и разделов 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 индивидуального задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко её условие. Задачи в большинстве случаев содержат текстовую и графическую части.

2. Если позволяет характер задачи, внесите поясняющие надписи на графической части задачи (названия линий и фигур, их положение в пространстве и друг относительно друга и т. п.), поясняющие её сущность.

3. Наметить план, последовательность действий, по возможности разделить общее решение на последовательность решений простых задач или подобрать известный алгоритм решения подобных задач.

4. Получив ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

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, 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 решёнными 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 (выполнение РГЗ, подготовка к семинарскому занятию, докладу и т. п.) начинается с изучения соответствующей литературы. 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, её концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Режим доступа                                                                                                                                   | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Тарасов, Б. Ф. Начертательная геометрия: учебник / Б. Ф. Тарасов, Л. А. Дудкина, С. О. Немолотов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1321-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168411">https://e.lanbook.com/book/168411</a> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                                | ЭБС "Лань". Режим доступа – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168411">https://e.lanbook.com/book/168411</a> (дата обращения: 18.05.2024) | Да             |
| Серга, Г. В. Инженерная графика для машиностроительных специальностей: учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова ; под общей редакцией Г. В. Серги. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-3603-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/119621">https://e.lanbook.com/book/119621</a> (дата обращения: 28.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС "Лань". — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/119621">https://e.lanbook.com/book/119621</a> (дата обращения: 18.05.2024).              | Да             |
| Черняева, Н.Н. Инженерная и компьютерная графика. Лабораторный практикум в среде Autocad [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Черняева. — Электрон. дан. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 88 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a> .                                                                                                                                                                                   | <a href="https://e.lanbook.com/book/93067">https://e.lanbook.com/book/93067</a>                                                                 | Да             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                 |                |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                              | Режим доступа                                                                                                                                                                                                       | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Подколзин А.А. Конструкторская информатика в построении изображений: курс лекций для бакалавров. / ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск, 2018 - 240 с.                                  | <a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21649">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21649</a> (дата обращения: 18.05.2024)<br><a href="#">Система поддержки учебных курсов «Moodle»</a> | Да             |
| Подколзин А. А. <b>Основы проецирования. Графические задачи на плоскости:</b> учебное пособие для бакалавров / ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск: Издательский центр, 2022. – 136 с. | <a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654</a> (дата обращения: 18.05.2024)<br><a href="#">Система поддержки учебных курсов «Moodle»</a> | Да             |
| Подколзин А. А. <b>Сечение комбинированных поверхностей проецирующей плоскостью:</b> Учебно-методическое пособие с индивидуальными заданиями / ФГБОУ ВО                                                                                                                          | <a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654</a> (дата обращения: 18.05.2024)                                                              | Да             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                       |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск: Издательский центр, 2020. – 75 с.                                                                                                                                                                                          | Система поддержки учебных курсов «Moodle»                                                                                                                                                             |    |
| Подколзин А. А. <b>Взаимное пересечение поверхностей:</b> Учебно-методическое пособие для бакалавров с индивидуальными заданиями / ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск: Издательский центр, 2021. – 91 с.                                              | <a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654</a> , (дата обращения: 18.05.2024)<br>Система поддержки учебных курсов «Moodle» | Да |
| Подколзин А. А. Начертательная геометрия. Сборник контрольных заданий (тестов): практикум для бакалавров / ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал), Новомосковск: Издательский центр, 2020 – 130 с.                                                                      | <a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654</a> , (дата обращения: 18.05.2024)<br>Система поддержки учебных курсов «Moodle» | Да |
| Подколзин А. А. <b>Изображения деталей на чертежах и эскизах:</b> учебно-методическое пособие для бакалавров / А. А. Подколзин. – 2-е испр. и доп. – Новомосковск: ФГБОУ ВО "Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева", Новомосковский институт (филиал): Издательский центр, 2022 – 131 с. – Текст: непосредственный. | <a href="https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21655">https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21655</a> , (дата обращения: 18.05.2024)<br>Система поддержки учебных курсов «Moodle» | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Учебные и учебно-методические пособия по выполнению индивидуальных заданий РГЗ.

Научно-технические журналы:

Геометрия и графика = Geometry & graphics: научно-методический журнал / учредитель: Вышнепольский В. И. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - ISSN 2308-4898

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 18.05.2024).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 18.05.2024).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.05.2024).
4. Электронная библиотечная система Лань. Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>
5. Научная электронная библиотека. – <http://Elibrary.ru>.
6. Университетская библиотека online. – <http://www.biblioclub.ru>.
7. Сайт кафедры (Режим доступа: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=126>, Система поддержки учебных курсов «Moodle») (дата обращения: 18.05.2024). 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.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины: Перечень ресурсов, в том числе ЭБС с указанием реквизитов:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 350, сформированных в 10 тестов по 30 вариантов каждый). Режим доступа <https://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=21654> (дата обращения: 28.04.2021);
- банк билетов для проведения контрольных работ по лекционному материалу (в бумажной форме).
- информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине (перечислены в разделе 12.1 дополнительная литература);
- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде (перечислены в разделе 12.1 дополнительная литература).

**Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и практических занятий; наборы моделей деталей; аудиторные стенды.

**13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Инженерная и компьютерная графика*» проводятся в форме аудиторных, занятий семинарского типа и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы         | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 315 (корпус 4)                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 316 (корпус 4)                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 327 (корпус 4)                | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 326а (корпус 4) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)                    | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (1 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Принтер лазерный<br>Сканер<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 304 | Шкафы, стулья, стеллажи<br>Технические средства (инструменты, приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания и мелкого ремонта учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                          |
| <b>Компьютерная графика</b><br>350 компьютерный класс,<br>5 корпус                | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации)          |

**13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор

Доска

Сканер

### 13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система MS Windows 7 [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) под лицензией LGPLv3
5. AutoCAD лицензия Freeware

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                        | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Начертательная геометрия | <p><b>Знает:</b><br/>Способы, методы, свойства и правила отображения и преобразования пространственных форм на плоскости. Способы и алгоритмы построения и преобразования проекций при решении позиционных и метрических задач. Положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу.</p> <p><b>Умеет:</b><br/>Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эпюр</p> <p><b>Владеет:</b><br/>Навыками построения и преобразования проекций фигур для решения позиционных и метрических задач, применения знаний начертательной геометрии для построения чертежей деталей.</p>                                                                                                                     | <p>Оценка за контрольную работу № 1</p> <p>Оценка за контрольную работу № 2</p> <p>Эпюры в альбоме индивидуальных заданий РГЗ за семестр по разделу "Начертательная геометрия"</p> |
| <b>Раздел 2.</b><br>Инженерная графика       | <p><b>Знает:</b><br/>Основы поиска, анализа нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей ручным способом. Принципы графического представления информации о процессах и объектах.</p> <p><b>Умеет:</b><br/>Выполнять чертежи простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p><b>Владеет:</b><br/>Навыками построения чертежей в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач</p> | <p>Оценка за контрольную работу № 2</p> <p>Чертежи в альбоме индивидуальных заданий РГЗ за семестр по разделу "Инженерная графика"</p>                                             |
| <b>Раздел 3.</b><br>Компьютерная графика     | <p><b>Знает:</b><br/>Нормы, правила и условности при выполнении чертежей установленные государственными стандартами ЕСКД, принципы работы с графическим пакетом Autocad.</p> <p><b>Умеет:</b><br/>Выполнять эпюры и решать задачи геометрического характера; читать чертежи технических изделий, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей и схем.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>Приёмами изображения предметов на плоскости, технических изделий, оформления чертежей и схем, как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Б1.О.13. Инженерная и компьютерная графика

**1. Общая трудоёмкость** (з.е./ ак. час): 3/108. Форма промежуточного контроля: **зачёт с оценкой**. Дисциплина изучается на 1 курсе в 2 семестре.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.13. Инженерная и компьютерная графика относится к "Обязательной части блока 1. Дисциплины (модули)" учебного плана.

### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является изучение правил изображения на плоскости пространственных фигур и решение инженерно-геометрических задач на плоскостном чертеже; выработка знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения чертежей отдельных деталей ручным способом и в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний основ построения и исследования геометрических моделей и их графического отображения; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм, реализуемых в виде чертежей и эпюров;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению чертежей технических изделий при соблюдении действующих правовых норм и ограничений;
- освоение методов и средств компьютеризации при работе с пакетами прикладных графических программ; изучение принципов и технологии выполнения чертежей и конструкторской документации с помощью графических пакетов системы AutoCAD;

### **4. Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Начертательная геометрия**

##### **1.1. Основы проецирования.**

Ортогональные проекции точки. Прямая. Положения прямой относительно плоскостей проекций. Взаимные положения прямых в пространстве. Метрические задачи относительно отрезка прямой. Плоскость. Главные линии плоскости. Позиционные задачи на плоскости.

##### **1.2. Способы преобразования чертежа.**

Метод перемены плоскостей проекций. Метод перемены одной плоскости проекций. Метод перемены двух плоскостей проекций. Основы плоскопараллельного переноса и вращения. Метрические и позиционные задачи

##### **1.3. Изображение пространственных фигур на плоскости**

Принцип образования поверхностей. Гранные поверхности и поверхности вращения. Взаимное положение поверхностей. Пересечение поверхности с плоскостью. Пересечения поверхностей: построение линии пересечения поверхностей вращения способами вспомогательных секущих плоскостей и вспомогательных секущих сфер.

#### **Раздел 2. Инженерная графика**

##### **2.1 Изображение изделий.**

Основные требования к чертежам на основе ГОСТов системы ЕСКД. Понятие вида, разреза, сечения. Построение видов на чертеже. Выполнение разрезов и сечений на чертеже. Условности и упрощения на чертеже.

##### **2.2. Чертёж детали.**

Правила разработки и оформления рабочих конструкторских чертежей деталей. Нанесение размеров на чертеже детали.

Указание материалов на рабочих чертежах деталей. Выполнение эскизов деталей.

#### **Раздел 3. Компьютерная графика**

##### **3.1. 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. Создание графических документов**

Механизм привязок. Использование сетки. Использование слоев. Приёмы создания 2D геометрических объектов: точки, прямых, прямоугольника, отрезков, окружностей, дуг окружностей, фасок и скруглений, эквидистанты, эллипса, кривой Бэзье, NURBS - сплайна, многоугольника. Приёмы редактирования 2D геометрических объектов: симметрия объектов, копирование объектов, поворот объектов, сдвиг объектов, масштабирование объектов, удаление частей объектов.

##### **3.3. Оформление чертежа.**

Общие сведения о размерах. Линейные размеры. Диаметральные и радиальные размеры. Угловые размеры. Условные обозначения. Штриховка. Редактирование чертежей

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:



**Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2            | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач |
|                 |                                                                                                                                                                            | УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования                                                                      |

**– Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:**

| Код компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4           | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности        | ОПК-4.3. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности |
| ОПК-5           | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил | ОПК-5.1. Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                  | ОПК-5.2. Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                  | ОПК-5.3. Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью                                                                |
| ОПК-14          | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения                                                | ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                                                                                             |

и результатами обучения по дисциплине:

**Знать:**

***Начертательная геометрия***

Способы, методы, свойства и правила отображения и преобразования пространственных форм на плоскости. Способы и алгоритмы построения и преобразования проекций при решении позиционных и метрических задач. Положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу.

***Инженерная графика***

Основы поиска, анализа нормативно-технической и графической информации. Виды изделий и конструкторских документов. Нормы, правила и условности ЕСКД при выполнении чертежей деталей ручным способом. Принципы графического представления информации о процессах и объектах.

***Компьютерная графика***

Нормы, правила и условности при выполнении чертежей установленные государственными стандартами ЕСКД, принципы работы с графическим пакетом Autocad.

**Уметь:**

***Начертательная геометрия***

Решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний, методов, способов и алгоритмов построения и преобразования проекций, реализуемых в виде чертежей и эпюров

***Инженерная графика***

Выполнять чертежи простых технических изделий, использовать средства ручной графики для изготовления чертежей. Применять результаты поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм ЕСКД, имеющихся ресурсов и ограничений

***Компьютерная графика***

Выполнять эпюры и решать задачи геометрического характера; читать чертежи технических изделий, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей и схем.

**Владеть:**

***Начертательная геометрия***

Навыками построения и преобразования проекций фигур для решения позиционных и метрических задач, применения знаний начертательной геометрии для построения чертежей деталей.

***Инженерная графика***

Навыками построения чертежей в соответствии с нормами и правилами ЕСКД. Навыками поиска, анализа и синтеза нормативно-технической и графической информации для решения поставленных задач

***Компьютерная графика***

Приёмами изображения предметов на плоскости, технических изделий, оформления чертежей и схем, как ручным способом, так и с использованием графической системы AutoCAD

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 2*

| Вид учебной работы                             | Объем                  |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|------------------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.                   | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>           | <b>3</b>               | <b>108</b> | -                                           | -        |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,67</b>            | <b>24</b>  | -                                           | -        |
| в т.ч.                                         |                        |            |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,17                   | 6          | -                                           | -        |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,50                   | 18         | -                                           | -        |
|                                                |                        |            |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2,22</b>            | <b>80</b>  | -                                           | -        |
| Контактная самостоятельная работа              | -                      | -          | -                                           | -        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | -                      | -          | -                                           | -        |
| <b>Контроль</b>                                | <b>0,11</b>            | <b>4</b>   |                                             |          |
| <b>Форма контроля:</b>                         | <b>Зачёт с оценкой</b> |            |                                             |          |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплин «Инженерная и компьютерная графика »**

**Направление подготовки:** 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

**Направленность (профиль):** Автоматизация технологических процессов и производств

| Номер<br>изменения / до-<br>полнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от « ____ » ____ 202 ____ г. |
|                                      |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от « ____ » ____ 202 ____ г. |
|                                      |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от « ____ » ____ 202 ____ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И.  
Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ В.Л. Первухин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Экология»**

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Новомосковск-2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Технологии неорганических, керамических,  
электрохимических производств»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,  
к.т.н.

(М.А. Кишкинская)

**Эксперт:**

Заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов»  
к.т.н., доцент

(А.Г. Лопатин)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии  
неорганических, керамических, электрохимических производств»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент

(М.М. Моисеев)

Рабочая программа согласована с деканом факультета «Кибернетика»

Декан факультета: к.т.н., доцент

(Маслова Н.В.)

«        » \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением  
Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор

(Кизим Н.Ф.)

«        » \_\_\_\_\_ 2022 г

**Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.**

## Содержание

- 1 Общие положения
- 2 Цель и задачи освоения учебной дисциплины
- 3 Место дисциплины в структуре ОПОП
- 4 Требования к результатам освоения дисциплины
- 5 Объем дисциплины и виды образовательного процесса
- 6 Содержание дисциплины
  - 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий
  - 6.2 Содержание разделов дисциплины
- 7 Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
- 8 Практические и лабораторные занятия
  - 8.1 Тематический план лабораторных работ
  - 8.2 Практические занятия
- 9 Самостоятельная работа
- 10 Оценочные материалы
- 11 Методические указания по освоению дисциплины
  - 11.1 Образовательные технологии
  - 11.2 Лекции
  - 11.3 Занятия семинарского типа
  - 11.4 Самостоятельная работа студента
  - 11.5 Методические рекомендации для преподавателей
  - 11.6 Методические указания для студентов
  - 11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
- 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы
- 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины
- 14 Требования к оценке качества освоения дисциплины
  - Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины
  - Приложение 2. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);

- Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 №245;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования - бакалавриат по направлениям подготовки»;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн);

- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

- Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

- Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 25.08.2020 г., регистрационный № 59425), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована

## 2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью дисциплины** является формирование у студентов знаний по мониторингу, прогнозированию и оценке возможных негативных последствий действующих, вновь строящихся и реконструируемых предприятий для здоровья человека, среды обитания, всех живых организмов и растений; оптимизации технологических, инженерных и проектно-конструкторских разработок, исходящих из минимального ущерба окружающей среде и здоровью человека; выявлению и корректировке технологических процессов, наносящих ущерб человеку и природе.

### **Задачи дисциплины:**

- приобретение знаний основ общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);
- приобретение знаний о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;

- приобретение и формирование навыков выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;
- приобретение и формирование навыков согласования социальных, демографических, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне.

### 3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.О.14 «Экология» относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 3 семестре, на 2 курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Химия», «Основы информационных технологий».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Экология» направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

| Категория<br>(группа)<br>компетенций | Код и наименование<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование<br>индикатора достижения<br>компетенции                                                                                                                                                                                                                                                              | Наименование показателя<br>оценивания результата обучения<br>по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Универсальные<br>компетенции         | <b>УК-8</b><br>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)<br><b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности | <b>Знать:</b> важнейшие законы и понятия экологии, виды и механизм воздействия физических факторов на окружающую среду и здоровье человека и средства защиты от них;<br><b>Уметь:</b> правильно оценивать роль и значение экологических рисков; определять уровень экологических рисков; давать характеристику воздействия различных отраслей промышленного производства;<br><b>Владеть:</b> методами анализа экологических рисков; приемами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; методами математического моделирования для оценки состояния окружающей среды |
|                                      | <b>ОПК-3</b><br>Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня                                                                                                                                                       | <b>ОПК-3.2</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства                                                                                                                                      | <b>Знать:</b> методы и технологии работы в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений;<br><b>Уметь:</b> осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением норм промышленной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов;<br><b>Владеть:</b> навыками осуществления профессиональной деятельности при соблюдении экологической безопасности в ходе выполнения различных технологических процессов и выявления нарушений норм                                                                                                         |
| Общепрофессиональные<br>компетенции  | <b>ОПК-7</b><br>Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении                                                                                                                                            | <b>ОПК-7.1</b><br>Демонстрирует знание современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности<br><b>ОПК-7.2</b><br>Способен выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования                       | <b>Знать:</b> экологические проблемы машиностроения и других основных производств и пути их решения;<br><b>Уметь:</b> определять зону влияния и границы санитарно-защитной зоны источников выбросов предприятий;<br><b>Владеть:</b> методами расчёта параметров санитарногигиенического уровня нормирования загрязнений                                                                                                                                                                                                                                                                      |



|  |  |                                                                    |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------|--|

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа или 2 зачетные единицы (з.е).

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Всего ак.час. | Семестры<br>ак.час |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
|                                                                                                                                      |               | 3                  |
| <b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)</b>                                                           | <b>10</b>     | <b>10</b>          |
| <b>Контактная работа аудиторная</b>                                                                                                  | <b>10</b>     | <b>10</b>          |
| В том числе:                                                                                                                         |               |                    |
| Лекции                                                                                                                               | 4             | 4                  |
| Лабораторные занятия (ЛР)                                                                                                            | 6             | 6                  |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            | -             | -                  |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  | <b>4</b>      | <b>4</b>           |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                                | <b>58</b>     | <b>58</b>          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | -             | -                  |
| <b>В том числе СР</b>                                                                                                                |               |                    |
| Проработка лекционного материала                                                                                                     | 8             | 8                  |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                   | -             | -                  |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                   | 12            | 12                 |
| Подготовка к контрольным пунктам                                                                                                     | 4             | 4                  |
| Индивидуальная работа                                                                                                                | 30            | 30                 |
| <b>Подготовка к зачету</b>                                                                                                           | <b>4</b>      | <b>4</b>           |
| <b>Общая трудоемкость</b><br><b>час.</b><br><b>з.е.</b>                                                                              | <b>72</b>     | <b>72</b>          |
|                                                                                                                                      | <b>2</b>      | <b>2</b>           |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п    | Раздел дисциплины                                                                                                               | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии</b>                                                      | <b>18</b> | -                           | <b>1</b> | -                           | <b>2</b>    | -                           | <b>15</b>   |
| 1.1      | Введение. Общие вопросы экологии. Учение о биосфере.                                                                            | 6,4       | -                           | 0,4      | -                           | -           | -                           | 6           |
| 1.2      | Проблемы взаимодействия человека и природной среды в процессе хозяйственной деятельности                                        | 7,3       | -                           | 0,3      | -                           | 1           | -                           | 6           |
| 1.3      | Демографические проблемы человечества                                                                                           | 4,3       | -                           | 0,3      | -                           | 1           | -                           | 3           |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды</b> | <b>34</b> | -                           | <b>2</b> | -                           | <b>4</b>    | -                           | <b>28</b>   |
| 2.1      | Природные ресурсы. Проблема рационального использования и охраны атмосферного воздуха и водных объектов                         | 12,5      | -                           | 0,5      | -                           | 2           | -                           | 10          |
| 2.2      | Проблема рационального использования земли и недр                                                                               | 5,5       | -                           | 0,5      | -                           | 1           | -                           | 4           |
| 2.3      | Проблема рационального использования растительного и животного мира                                                             | 8         | -                           | 0,5      | -                           | 0,5         | -                           | 7           |
| 2.4      | Особые экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу, методы защиты                                                 | 8         | -                           | 0,5      | -                           | 0,5         | -                           | 7           |
| <b>3</b> | <b>Раздел 3. Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</b>              | <b>16</b> | -                           | <b>1</b> | -                           | -           | -                           | <b>15</b>   |
| 3.1      | Организационно-правовые методы и средства охраны окружающей природной среды. Экология и экономика.                              | 7,5       | -                           | 0,5      | -                           | -           | -                           | 7           |
| 3.2      | Глобальный экологический кризис и устойчивое развитие человечества. Международное сотрудничество в области экологии             | 8,5       | -                           | 0,5      | -                           | -           | -                           | 8           |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                    | <b>68</b> | -                           | <b>4</b> | -                           | <b>6</b>    | -                           | <b>58</b>   |
|          | Контактная работа - промежуточная аттестация                                                                                    | <b>4</b>  |                             |          |                             |             |                             |             |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                    | <b>72</b> |                             |          |                             |             |                             |             |

## 6.2 Содержание разделов дисциплины

| Наименование раздела (подраздела) дисциплины                                                                                    | Содержание подраздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.1. Введение. Общие вопросы экологии. Учение о биосфере.                                                                       | Предмет и задачи курса. История развития экологии. Значение экологического образования. Организм как живая целостная система. Взаимодействие организма и среды. Популяции, биологические сообщества, экологические системы. Характеристика биосферы и ее структурных составляющих. Понятие экосистемы. Биосфера - глобальная экосистема Земли; наземные биомы, пресноводные и морские экосистемы. Потоки энергии и вещества в экосистемах. Основные направления эволюции биосферы. Учение В.И.Вернадского о биосфере.                                                                                                                                     |
| 1.2. Проблемы взаимодействия человека и природной среды в процессе хозяйственной деятельности                                   | Взаимодействие общества и природы. Биосоциальная природа человека и экология. Антропогенное воздействие на биосферу; антропогенные экосистемы. Понятие «загрязнение природной среды». Классификация загрязнений по происхождению (антропогенное и природное), по видам воздействия на природную среду (механическое, тепловое, световое, шумовое, электромагнитное, радиоактивное, химическое, биологическое). Реакция живых систем на изменение окружающей среды и их устойчивость. Экология и здоровье человека.                                                                                                                                        |
| 1.3. Демографические проблемы человечества                                                                                      | Рост численности человечества. Возможность перенаселения. Теория демографического перехода; его причины. Прогнозы дальнейшего изменения численности населения Земли. Миграция населения. Демографические проблемы России и устойчивое развитие. Концепция демографического развития России до 2025 года. Приоритетные национальные проекты «Здоровье» и «Образование» как элементы стабилизации демографической ситуации в стране.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Раздел 2. Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.1. Природные ресурсы. Проблема рационального использования и охраны атмосферного воздуха и водных объектов                    | Классификация природных ресурсов (по исчерпаемости, по принадлежности к компонентам природы, по направлению хозяйственного использования, по степени изученности и др.). Виды оценки природных ресурсов (технологическая, эстетическая, экономическая и др.). Развитие цивилизации и расходование природных ресурсов. Проблемы потребления природных ресурсов с точки зрения устойчивого развития. Ресурсы: лесные, водные, минеральные, энергетические. Ограниченность природных ресурсов, необходимых для человечества. Обеспеченность продовольствием растущего населения.                                                                             |
| 2.2. Проблема рационального использования земли и недр                                                                          | Структура и состав атмосферы. Глобальные проблемы загрязнения атмосферного воздуха (парниковый эффект, смог, уменьшение озонового слоя и др.). «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение атмосферы, нормирование качества атмосферы. Меры по защите атмосферного воздуха от загрязнений. Водные ресурсы и направления их использования. Виды загрязнения природных вод. «Вклад» различных отраслей экономики в загрязнение водных ресурсов. Нормирование показателей качества вод. Меры по защите водных ресурсов от загрязнений.                                                                                                                |
| 2.3. Проблема рационального использования растительного и животного мира                                                        | Общая характеристика земельных ресурсов. Водная и ветровая эрозия, засоление почв, утрата плодородия почв из-за неправильной агротехники, химическое загрязнение почв, опустынивание земель, а также изъятие земель под сооружение различных хозяйственных объектов как ключевые проблемы нерационального использования земельных ресурсов. Подходы к решению этих проблем. Передовые способы извлечения полезных ископаемых из недр с учетом требований рационального природопользования. Комплексное использование сырья, применение ресурсосберегающих технологий как один из важнейших подходов при решении проблем рационального использования недр. |
| 2.4. Особые экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу, методы защиты                                            | Отходы производства и потребления. Источники образования твердых отходов и их классификация. Проблемы утилизации отходов. Утилизация радиоактивных отходов, биологическое загрязнение, воздействие ЭПМ и излучений. Оружие массового поражения, техногенные катастрофы, стихийные бедствия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Раздел 3. Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.1. Организационно-правовые методы и средства охраны окружающей природной среды. Экология и экономика.                         | Экологическое законодательство. Учёт имеющихся природных ресурсов (кадастры). Экологический мониторинг различных форм антропогенного воздействия. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду. Экологический менеджмент и аудит. Источники экологического права.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                          | Законы: «Об охране ООПС», «Охрана атмосферного воздуха», «О недрах»; водный, земельный и лесной кодексы; юридическая ответственность за экологические правонарушения. Понятие государственной экологической политики как системы мер и требований государства в области природопользования. Виды «рычагов» государственной экологической политики (административные, экономические и рыночные). Общая характеристика административных «рычагов» государственной экологической политики, в том числе: нормирование качества окружающей среды (установление предельно-допустимых концентраций (ПДК), предельно-допустимых нагрузок (ПДН) на окружающую среду); государственная экологическая экспертиза (ее концепция, методы, критерии, цели, задачи). Общая характеристика экономических «рычагов» государственной экологической политики: планирование и финансирование природоохранных мероприятий; установление нормативов платы и размеров платежей за использование природных ресурсов, выбросы и сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, размещение отходов и другие виды воздействия. |
| 3.2. Глобальный экологический кризис и устойчивое развитие человечества. Международное сотрудничество в области экологии | Международные объекты охраны ОПС. основные принципы международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Разделы |   |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1       | 2 | 3 |
| 1 | <b>Знать</b><br>Важнейшие законы и понятия экологии, виды и механизм воздействия физических факторов на окружающую среду и здоровье человека и средства защиты от них; методы и технологии работы в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений; экологические проблемы машиностроения и других основных производств и пути их решения                                                                                                                            | +       | + | + |
| 2 | <b>Уметь</b><br>Правильно оценивать роль и значение экологических рисков; определять уровень экологических рисков; давать характеристику воздействия различных отраслей промышленного производства; осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением норм промышленной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов; определять зону влияния и границы санитарно-защитной зоны источников выбросов предприятий                                      | +       | + | + |
| 3 | <b>Владеть</b><br>Методами анализа экологических рисков; приемами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; методами математического моделирования для оценки состояния окружающей среды навыками осуществления профессиональной деятельности при соблюдении экологической безопасности в ходе выполнения различных технологических процессов и выявления нарушений норм, методами расчёта параметров санитарногигиенического уровня нормирования загрязнений | +       | + | + |

**В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                  | Разделы |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|
|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                       | 1       | 2 | 3 |
| <b>УК-8</b><br>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для | <b>УК-8.1</b><br>Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) | +       | + |   |

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                      |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов           | <b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности                                                                                       | + | + |   |
| <b>ОПК-3</b><br>Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня | <b>ОПК-3.2</b><br>Знает законодательство Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства   |   |   | + |
|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                      |   |   |   |
| <b>ОПК-7</b><br>Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении     | <b>ОПК-7.1</b><br>Демонстрирует знание современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности |   | + |   |
|                                                                                                                                                                    | <b>ОПК-7.2</b><br>Способен выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности       |   | + |   |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Тематический план лабораторных работ

Реализация компетентного подхода предусматривает использование интерактивных форм: компьютерные симуляции (компьютерные моделирующие программы), разбор конкретных ситуаций, ролевые, деловые игры, и др. Удельный вид учебных занятий в интерактивной форме составляет 50% общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины «Экологии» предусматривает применение интерактивных форм (лабораторные работы) в объеме 16 часов со следующей разбивкой по семестру.

| № | № раздела дисциплины | Наименование работы   | Трудоёмкость<br>Час | Код формируемой компетенции      |
|---|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1 | 2                    | Всемирное рыболовство | 1                   | УК-8.1, УК-8.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| 2 | 2                    | Озеро                 | 1                   | УК-8.1, УК-8.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| 3 | 2                    | Малая река            | 2                   | УК-8.1, УК-8.2, ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| 4 | 1                    | Воздух 3              | 0,5                 | УК-8.1, УК-8.2                   |
| 5 | 1                    | Воздух 4              | 0,5                 | УК-8.1, УК-8.2                   |
| 8 | 3                    | Стратегема            | 1                   | ОПК-3.2                          |

### 8.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;

- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, анализ ситуаций и имитационных моделей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. 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);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.5. Лабораторные работы**

- Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.
- По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.6. Реферат**

- Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.
- Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.
- Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.
- Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.
- По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

логичность, четкость и ясность в изложении материала;

возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол лабораторной работы

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа больше двух студентов за одним компьютером.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия данным,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену



Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

### **11.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
  - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **12.1 Перечень основной и дополнительной литературы**

| <b>Основная литература</b>                                                                                                                                                                 | Режим доступа                                                                                                         | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Экология [Текст] : учеб. / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 12-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 602 с.                                                         | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    | Да             |
| Экологический мониторинг окружающей среды [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. т.1 / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисов. – М. : Химия, 2005. – 362 с.                                | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    | Да             |
| <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                           | Режим доступа                                                                                                         | Обеспеченность |
| Промышленная экология [Текст] : учеб. пособ. Для студ. Вузов / В. Г. Калыгин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2006. – 431 с.                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    | Да             |
| Экология [Текст] : учебник / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский . – 16-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2010. – 602 с.                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    | Да             |
| Основы природопользования: экологические, экономические и правовые аспекты [Текст] : учеб. пособ. / ред. В. В. Дьяченко. – 2-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 543 с. | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                    | Да             |
| Экология [Текст] : учеб.-метод. Пособ. Для самостоят. Работы студ. Всех форм обуч. Бакалавров техники и технологии / сост. Н. П. Фандеев [и др.]. – Новомосковск : [б. и.], 2012. – 22 с.  | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579">http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=3579</a> | Да             |

## 12.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Министерство юстиции Российской Федерации. URL: <http://minjust.ru/> .
2. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> .
3. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ.
4. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 14.05.2024).
5. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/>.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 255 Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                                                                       | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебными столами и лавками, демонстрационными материалами (плакатами).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено*                                                                                           |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№ 258 «Лаборатория безопасности жизнедеятельности» для проведения занятий семинарского типа, лабораторного практикума, групповых и индивидуальных консультаций, текущего | Анемометр АСО-3, шкаф вытяжной Е-1, МЭС-200, люксметр, пылесос «Чайка», весы одноплечевые, пылеуловитель с микровоздушной крышкой, электросхема с нейтралью, гигрометр, тренажер – манекен, лабораторные экспериментальные установки. ПК (6 шт), объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Демонстрационные материалы на электронных и бумажных | приспособлено*                                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| контроля и промежуточной аттестации                                                                                                                                                                        | носителях (Электробезопасность, Пожарная безопасность, Опасные производственные факторы, Знаки безопасности: эвакуационные, пожарной безопасности, предупреждающие). Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской.                                                                                                                                              |                |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№257 Учебная лаборатория «Класс ГО и ЧС» для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Манекен-тренажер для практического применения навыков сердечно-легочной реанимации; стенды, Макет «Убежище подвального типа»; плакаты, карта радиационного загрязнения Тульской области. Телевизор Panasonic. Кабинет оборудован учебной мебелью, меловой доской. Наглядные пособия: Уголок ГО, Действия населения при авариях и катастрофах, Защитные сооружения ГО. | приспособлено* |
| г. Новомосковск, ул. Дружбы, 8<br>№259 Аудитория для самостоятельной работы студентов                                                                                                                      | ПК (10 шт) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br>Аудитория оборудован учебной мебелью, принтер                                                                            | приспособлено* |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную 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, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор.

#### Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3
5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).
7. Браузер Mozilla Firefox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))
8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>).
9. ЭБС «Лань».
10. Эмулятор DOS – DOSBox (бесплатно)

#### Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                               | Основные показатели оценки                         | Формы и методы контроля и оценки    |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Раздел 1. Введение в экологию. Основные понятия и принципы экологии | Знает:<br>-экологические проблемы машиностроения и | Оценка при тестировании (семестр 5) |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1.1. Введение. Общие вопросы экологии. Учение о биосфере.</p> <p>1.2. Проблемы взаимодействия человека и природной среды в процессе хозяйственной деятельности</p> <p>1.3. Демографические проблемы человечества</p>                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>других основных производств и пути их решения;</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять зону влияния и границы санитарно-защитной зоны источников выбросов предприятий;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчёта параметров санитарногигиенического уровня нормирования загрязнений</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                |
| <p><b>Раздел 2. Проблема комплексного использования природных ресурсов, сырья и отходов. Загрязнение и защита окружающей среды</b></p> <p>2.1. Природные ресурсы. Проблема рационального использования и охраны атмосферного воздуха и водных объектов</p> <p>2.2. Проблема рационального использования земли и недр</p> <p>2.3. Проблема рационального использования земли и недр</p> <p>2.4. Особые экстремальные виды антропогенного воздействия на биосферу, методы защиты</p> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы и технологии работы в профессиональной деятельности с учетом экологических ограничений;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением норм промышленной, экологической безопасности при осуществлении технологических процессов;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками осуществления профессиональной деятельности при соблюдении экологической безопасности в ходе выполнения различных технологических процессов и выявления нарушений норм</li> </ul>                                                                                                          | <p>Оценка при тестировании (семестр 5)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум (семестр 5)</p> |
| <p><b>Раздел 3. Экологический мониторинг. Нормативно-правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</b></p> <p>3.1. Организационно-правовые методы и средства охраны окружающей природной среды. Экология и экономика</p> <p>3.2. Глобальный экологический кризис и устойчивое развитие человечества. Международное сотрудничество в области экологии</p>                                                                                                            | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- важнейшие законы и понятия экологии, виды и механизм воздействия физических факторов на окружающую среду и здоровье человека и средства защиты от них;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-правильно оценивать роль и значение экологических рисков; определять уровень экологических рисков; давать характеристику воздействия различных отраслей промышленного производства;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами анализа экологических рисков; приемами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду; методами математического моделирования для оценки состояния окружающей среды</li> </ul> | <p>Оценка за контрольную работу (семестр 5)</p> <p>Оценка за зачет (семестр 5)</p>             |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Экология**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 10 часов, из них: лекционные 4 час, лабораторные 6 час. Самостоятельная работа студента 58 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.14 «Экологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе. Дисциплина базируется на дисциплинах: «Математика», «Химия», «Основы информационных технологий» и является составным компонентом при изучении дисциплины «Экология».

**3. Цель дисциплины** является формирование у студентов знаний по мониторингу, прогнозированию и оценке возможных негативных последствий действующих, вновь строящихся и реконструируемых предприятий для здоровья человека, среды обитания, всех живых организмов и растений; оптимизации технологических, инженерных и проектно-конструкторских разработок, исходящих из минимального ущерба окружающей среде и здоровью человека; выявлению и корректировке технологических процессов, наносящих ущерб человеку и природе.

**4. Задачи дисциплины:**

- приобретение знаний основ общей экологии (организм как живая целостная система, взаимодействие организма и среды обитания, популяции, сообщества, экосистемы), законов функционирования биологических систем; факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- приобретение знаний по глобальным проблемам экологии (основные антропогенные факторы, влияющие на состояние атмосферы, гидросферы и литосферы);
- приобретение знаний о влиянии изменения окружающей среды на здоровье человека, принципов рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов
- формирование и развитие умений осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду;
- формирование и развитие умений обеспечения экологической безопасности при решении практических задач;
- приобретение и формирование навыков проведения эколого-экономической оценки ущерба от деятельности предприятия;
- приобретение и формирование навыков выбора рационального способа минимизации воздействия на окружающую среду;
- приобретение и формирование навыков согласования социальных, демографических, экономических и экологических задач развития социума, предприятия, региона на доступном системном уровне.

**5. Содержание дисциплины**

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Всего ак.час. | Семестры<br>ак.час |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
|                                                                                                                                      |               | 3                  |
| <b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)</b>                                                           | <b>10</b>     | <b>10</b>          |
| <b>Контактная работа аудиторная</b>                                                                                                  | <b>10</b>     | <b>10</b>          |
| В том числе:                                                                                                                         |               |                    |
| Лекции                                                                                                                               | 4             | 4                  |
| Лабораторные занятия (ЛР)                                                                                                            | 6             | 6                  |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            | -             | -                  |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  | <b>4</b>      | <b>4</b>           |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                                | <b>58</b>     | <b>58</b>          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | -             | -                  |
| <b>В том числе СР</b>                                                                                                                |               |                    |
| Проработка лекционного материала                                                                                                     | 8             | 8                  |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                   | -             | -                  |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                   | 12            | 12                 |

|                                                         |           |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Подготовка к контрольным пунктам                        | 4         | 4         |
| Индивидуальная работа                                   | 30        | 30        |
| <b>Подготовка к зачету</b>                              | 4         | 4         |
| <b>Общая трудоемкость</b><br><b>час.</b><br><b>з.е.</b> | <b>72</b> | <b>72</b> |
|                                                         | 2         | 2         |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.15 Вычислительная математика**

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Гербер Ю.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины –изучение особенностей современных программных продуктов для решения математических задач, основные алгоритмы решения математических задач, теоретические основы вычислительной математики. Формирование навыков использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных математических задач.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний основ численных методов решения прикладных инженерных задач
- формирование и развитие умений применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
- приобретение и формирование навыков применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.15 Вычислительная математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Вычислительная математика», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> |

|  |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне

**Уметь:**

- использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин

**Владеть:**

- методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 14 час., из них: лекции -4 час, лабораторные – 10 час. Самостоятельная работа студента 90 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,389</b> | <b>14</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,11111111   | 4          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0            | 0          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,278        | 10         | 0,25                                        | 9        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2,500</b> | <b>90</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,972        | 35         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 1,528        | 55         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        |              |            |                                             |          |

|                                              |              |   |   |   |
|----------------------------------------------|--------------|---|---|---|
| <b>Форма (ы) контроля:</b> <i>зачёт</i>      |              |   |   |   |
| <b>Экзамен</b>                               | –            | – |   |   |
| Контактная работа - промежуточная аттестация | <b>0,111</b> | 4 | – | – |
| Подготовка к экзамену.                       | –            | – |   |   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел<br>дисциплины                                                         | Всего      | в т.ч.<br>в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лекции   | в т.ч.<br>в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч.<br>в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лаб.<br>работы | в т.ч.<br>в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Сам.<br>работа |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------|----------|-----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|----------------|-----------------------------------------|----------------|
| 1.       | <b>Раздел 1.</b> Основы теории погрешностей                                  | 20,5       |                                         | 0,5      |                                         |               |                                         |                |                                         | 20             |
| 2.       | <b>Раздел 2.</b> Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. | 12,5       |                                         | 0,5      |                                         |               |                                         | 2              |                                         | 10             |
| 3.       | <b>Раздел 3.</b> Численные методы решения систем линейных уравнений.         | 11,5       |                                         | 0,5      |                                         |               |                                         | 1              |                                         | 10             |
| 4.       | <b>Раздел 4.</b> Численные методы решения систем нелинейных уравнений.       | 11,5       |                                         | 0,5      |                                         |               |                                         | 1              |                                         | 10             |
| 5.       | <b>Раздел 5.</b> Интерполирование функций, численное дифференцирование       | 11,5       |                                         | 0,5      |                                         |               |                                         | 1              |                                         | 10             |
| 6.       | <b>Раздел 6.</b> Аппроксимирование функций.                                  | 12,5       |                                         | 0,5      |                                         |               |                                         | 2              |                                         | 10             |
| 7.       | <b>Раздел 7.</b> Численное интегрирование.                                   | 11,5       |                                         | 0,5      |                                         |               |                                         | 1              |                                         | 10             |
| 8.       | <b>Раздел 8.</b> Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.  | 12,5       |                                         | 0,5      |                                         |               |                                         | 2              |                                         | 10             |
|          | <b>Контроль</b>                                                              | 4          |                                         | 0        |                                         |               |                                         |                |                                         |                |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                 | <b>108</b> | <b>0</b>                                | <b>4</b> | <b>0</b>                                | <b>0</b>      | <b>0</b>                                | <b>10</b>      | <b>0</b>                                | <b>90</b>      |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Основы теории погрешностей

Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешность округления. Значащие, верные и сомнительные цифры числа. Формы записи приближенных чисел. Погрешность суммы, произведения и частного приближенных чисел. Погрешность функции одной и нескольких переменных. Решение обратной задачи теории погрешностей.

#### Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным.

Постановка задачи численного решения нелинейных уравнений с одним неизвестным, этапы её решения. Способы отделения корней. Методы уточнения корней: дихотомии, итераций, хорд, касательных, секущих, комбинированный метод хорд и касательных, алгоритмы уточнения корней этими методами.

### **Раздел 3. Численные методы решения систем линейных уравнений.**

Постановка задачи численного решения систем линейных уравнений. Численные методы решения систем линейных уравнений: итераций, Зейделя. Алгоритмы решения систем линейных уравнений численными методами.

### **Раздел 4. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.**

Постановка задачи численного решения систем нелинейных уравнений. Численные методы решения систем нелинейных уравнений: итераций, Зейделя, Ньютона, модифицированные методы Ньютона. Алгоритмы решения систем нелинейных уравнений численными методами.

### **Раздел 5. Интерполирование функций, численное дифференцирование**

Постановка задачи интерполирования. Интерполирование методом Вандермонда. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Конечные и разделенные разности. Интерполяционные формулы Ньютона для регулярных и нерегулярных таблиц. Оценка погрешности интерполяционных формул. Алгоритм решения задачи интерполирования с помощью интерполяционных многочленов. Интерполирование сплайнами. Обратное интерполирование. Численное дифференцирование.

### **Раздел 6. Аппроксимирование функций.**

Постановка задачи аппроксимации, этапы её решения. Метод наименьших квадратов. Аппроксимирование функции одной переменной степенным многочленом. Алгоритм аппроксимации таблично заданной функции методом наименьших квадратов.

### **Раздел 7. Численное интегрирование.**

Постановка задачи численного интегрирования, принцип её решения. Метод прямоугольников. Формула Ньютона-Котеса. Формула трапеций, применение формулы трапеций при численном интегрировании. Формула Симпсона, применение формулы Симпсона при численном интегрировании. Алгоритм вычисления определенного интеграла с помощью формул численного интегрирования

### **Раздел 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Постановка задачи численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений численными методами: Эйлера, Рунге-Кутты.

## **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                              | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |
| основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |
| использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин                                                                                     | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                               |          |          |          |          |          |          |          |          |
| методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и                                                                   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|-----------------------|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                       |                                             |          |          |          |          |          |          |          |          |

|   |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                              | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи           | + | + | + | + | + | + | + | + |
|   |                                                                                                                                                                                  | УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов                                                                   | + | + | + | + | + | + | + | + |
|   |                                                                                                                                                                                  | УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения | + | + | + | + | + | + | + | + |
|   |                                                                                                                                                                                  | УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                             | + | + | + | + | + | + | + | + |
|   | УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения                                              | + | + | + | + | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практических занятий по дисциплине не предусмотрены

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Вычислительная математика», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных математических задач.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                             | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 2             | Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. | 4    |
| 2     | Раздел 3             | Численные методы решения систем линейных уравнений.         | 4    |
| 3     | Раздел 4             | Численные методы решения систем нелинейных уравнений.       | 4    |
| 4     | Раздел 5             | Интерполирование функций, численное дифференцирование       | 6    |
| 5     | Раздел 6             | Аппроксимирование функций.                                  | 6    |
| 6     | Раздел 7             | Численное интегрирование.                                   | 4    |
| 7     | Раздел 8             | Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.  | 6    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачёта** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины,

студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия не предусмотрены.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;

- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется



возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно.

Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
  - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                               | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| 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. Аппроксимация функции одной переменной в MathCAD. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2007, 40 с.                                                           | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численное решение систем линейных и нелинейных уравнений. Методические указания/ ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2009, 24 с.                              | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Артамонова Л.А., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Элементарная теория погрешностей. Методические указания. / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт. Новомосковск, 2009. –32 с.                                                              | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Тивиков А.С., Мочалин В.П., <u>Цибизов Г.В.</u> Численные методы решения дифференциальных уравнений химической технологии в среде Mathcad. Методические указания / РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский институт; Сост.: Новомосковск, 2006.- 36 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С., Гербер Ю.В. Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт; Новомосковск, 2009,- 48 с.т. Новомосковск, 2008, 32 с.             | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Артамонова Л.А., Мочалин В.П., Тивиков А.С. Численные методы интерполяции на ЭВМ. Методические указания/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институ                                                                                               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

**12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

**12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2024).
2. Сайт кафедры «Автоавтоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 15.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 15.05.2024).
4. Сайты дисциплины:  
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=878> (дата обращения: 15.05.2024).

#### Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г.

<https://e.lanbook.com/>

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                         | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)         | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а) | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и            | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                        | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических                                 |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                       |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) |                                                                                                                                                                                                       | заболеваний и лиц с ОВЗ                                       |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)    | Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов) |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов | Основные показатели оценки | Формы и методы контроля и оценки |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 1. Основы теории погрешностей</b></p>                                  | <p><b>Знает</b><br/> - основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/> - использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/> - методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка за индивидуальное задание</p> <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным.</b></p> | <p><b>Знает</b><br/> - основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/> - использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/> - методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p>                                         |
| <p><b>Раздел 3. Численные методы решения систем линейных уравнений.</b></p>         | <p><b>Знает</b><br/> - основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/> - использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/> - методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p>                                         |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 4. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.</b></p> | <p><b>Знает</b><br/>- основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>- использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>- методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 5. Интерполирование функций, численное дифференцирование</b></p> | <p><b>Знает</b><br/>- основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>- использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>- методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 6. Аппроксимирование функций.</b></p>                            | <p><b>Знает</b><br/>- основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/>- использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/>- методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |



|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 7. Численное интегрирование.</b></p>                                  | <p><b>Знает</b><br/> - основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/> - использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/> - методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</b></p> | <p><b>Знает</b><br/> - основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне</p> <p><b>Умеет</b><br/> - использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеет</b><br/> - методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Вычислительная математика

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.15 Вычислительная математика** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Вычислительная математика», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины –изучение особенностей современных программных продуктов для решения математических задач, основные алгоритмы решения математических задач, теоретические основы вычислительной математики. Формирование навыков использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных математических задач.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний основ численных методов решения прикладных инженерных задач
- формирование и развитие умений применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач
- приобретение и формирование навыков применения современного математического инструментария для решения прикладных инженерных задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития технологических процессов и процессов управления

### 4. Содержание дисциплины

Основы теории погрешностей Численное решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. Численные методы решения систем линейных уравнений. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Интерполирование функций, численное дифференцирование Аппроксимирование функций. Численное интегрирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> |

|  |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- основы дифференциального интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне

***Уметь:***

- использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин

***Владеть:***

- методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем

**5. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                             | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,389</b> | <b>14</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,11111111   | 4          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0            | 0          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,278        | 10         | 0,25                                        | 9        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2,500</b> | <b>90</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,972        | 35         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 1,528        | 55         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        |              |            |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>               |              |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | —            | —          |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,111        | 4          | —                                           | —        |
| Подготовка к экзамену.                         | —            | —          |                                             |          |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.16 Электротехника и электроника**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент, кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Колесников Е.Б.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Естественнонаучные и математические дисциплины»

Протокол № 14 от 29 06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Ошурков М.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## Содержание

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения.....                                                                                                                     | 4  |
| Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....                                                  | 4  |
| Область применения программы.....                                                                                                           | 4  |
| 2. Цель освоения учебной дисциплины.....                                                                                                    | 4  |
| 3. Место учебной дисциплины в структуре ООП.....                                                                                            | 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.....                                                               | 7  |
| 5.3. Содержание дисциплины.....                                                                                                             | 9  |
| 5.4. Тематический план практических занятий.....                                                                                            | 11 |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ.....                                                                                              | 11 |
| 5.6. Курсовые работы.....                                                                                                                   | 11 |
| 5.7. Контрольные работы.....                                                                                                                | 11 |
| 5.8. Внеаудиторная СРС.....                                                                                                                 | 13 |
| 6. Оценочные материалы.....                                                                                                                 | 13 |
| 6.1. Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.....                                             | 14 |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля.....                                                                    | 15 |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации.....                                  | 15 |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен).....             | 16 |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.....                                                                                         | 17 |
| 7. Методические указания по освоению дисциплины.....                                                                                        | 23 |
| 7.1. Образовательные технологии.....                                                                                                        | 23 |
| 7.2. Лекции.....                                                                                                                            | 23 |
| 7.3. Лабораторные работы.....                                                                                                               | 23 |
| 7.4. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                   | 23 |
| 7.5. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                                                      | 24 |
| 7.6. Методические указания для студентов.....                                                                                               | 25 |
| 7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....                                      | 29 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                         | 30 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....                                                | 30 |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....                                                                            | 31 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....                                                                                      | 31 |
| <b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины.....                                                                            | 32 |
| <b>Приложение 2.</b> Задания к текущему контролю успеваемости.....                                                                          | 34 |
| <b>Приложение 3.</b> Вопросы к промежуточной аттестации.....                                                                                | 63 |

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС- 3+) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 200 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. № 36578) (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 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 г. № 955 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.03.2015 г. № 36578).

## **2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков в области электрических и электронных цепей, освоение методов расчета электрических цепей и принципов работы электронных устройств, входящих в состав современной аппаратуры автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение методов и приёмов анализа и расчёта режимов работы линейных и нелинейных электрических цепей и электромагнитных полей;
- освоение принципов и способов синтеза электрических цепей для решения профессиональных задач;
- приобретение опыта составления расчётных схем для анализа и синтеза электромеханических систем и применения современных пакетов прикладных программ расчёта электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ;
- изучение элементной базы электронных устройств;
- изучение основ аналоговой и цифровой электронной техники;
- получение теоретических знаний о принципах построения и действия основных электронных устройств и их применения в различной электронной технике;
- освоение основных методов расчета электронных схем и устройств;
- изучение основ микропроцессорной техники;
- получение представления о современном состоянии вопроса и о тенденциях развития электронной техники, о перспективных схемотехнических решениях в этой области.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Электротехника и электроника» является базовой частью профессионального блока Б1.О.16 дисциплин и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Информационные технологии».

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                    | Код и наименование индикаторов достижений компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | 2                                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>ОПК-1</b>    | Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | <b>ОПК-1.3</b><br>Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин.<br>Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности; основными экспериментальными методами исследования механических и технологических свойств материалов, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов профессиональной деятельности; основными методами анализа, расчета и моделирования схем электротехнических и электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>ОПК-9</b>    | Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование                                                                    | <b>ОПК-9.1</b><br>Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования. Способен обеспечивать проведение типовых технологических процессов изготовления оборудования и использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса.<br>Знает основные законы электротехники; основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения.<br>Знает параметры современных полупроводниковых приборов и типовых электронных устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих систем.<br>Знает различные методы расчета электрических и магнитных схем. Знает основные типы и области применения электронных приборов и устройств.<br><b>ОПК-9.2</b><br>Способен выбирать новое технологическое оборудование.<br>Знает типовые технологические процессы изготовления оборудования и использование технических средств для контроля параметров технологического процесса.<br>Умеет читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу.<br>Умеет рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач.<br>Умеет разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства.<br>Умеет составлять схемы для измерения эксплуатационных характеристик электрооборудования, средств и систем автоматизации контроля и диагностики, обоснованно выбирать нужные типы электрических машин, трансформаторов, электронных приборов и устройств.<br><b>ОПК-9.3</b><br>Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования.<br>Владеет навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса, определения технических параметров и их влияние на технологический процесс<br>Владеет навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств;<br>Владеет навыками организации и осуществления контроля, диагностики, испытаний и обслуживания электротехнических устройств и проведения экспериментальных исследований спроектированных схем, выбора схемных решений для построения схем основных электронных устройств и разработки принципиальных электрических схем электротехнических и электронных устройств. |



## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **324** час или **9** 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. | Семестры ак.час. | Семестры ак.час. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|------------------|
|                                                                                                                                   |               | 4                | 5                |
| <b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)</b>                                                        | <b>44,55</b>  | <b>16,75</b>     | <b>27,8</b>      |
| <b>Контактная работа – аудиторные занятия</b>                                                                                     | <b>41,3</b>   | <b>16</b>        | <b>25,3</b>      |
| В том числе:                                                                                                                      |               |                  |                  |
| Лекции                                                                                                                            | 12            | 4                | 8                |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                         | -             | -                | -                |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                          | 28            | 12               | 16               |
| Контактная работа – консультация перед экзаменом                                                                                  | 1             | -                | 1                |
| Экзамен                                                                                                                           | 0,3           | -                | 0,3              |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                             | <b>270</b>    | <b>160</b>       | <b>110</b>       |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | 1,8           | 0,6              | 1,2              |
| <b>В том числе другая СР</b>                                                                                                      |               |                  |                  |
| Курсовая работа (КР) - выполнение                                                                                                 | 31            | -                | 31               |
| Проработка лекционного материала                                                                                                  | 142           | 90               | 52               |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                | -             | -                | -                |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                | 57,75         | 33,25            | 24,5             |
| Контрольные работы - выполнение                                                                                                   | 36            | 36               | -                |
| Контактная работа - проверка КР                                                                                                   | 1             | -                | 1                |
| Контактная работа - защита КР                                                                                                     | 0,3           | -                | 0,3              |
| Контактная работа - зачет с оценкой                                                                                               | 0,15          | 0,15             | -                |
| Контактная работа – зачет                                                                                                         | -             | -                | -                |
|                                                                                                                                   |               |                  |                  |
| <b>Контроль</b><br>в том числе                                                                                                    |               |                  |                  |
| Подготовка к аттестации                                                                                                           | 12,7          | 4                | 8,7              |
|                                                                                                                                   |               |                  |                  |
| <b>Аттестация (зачет с оценкой)</b>                                                                                               |               |                  |                  |
| <b>Аттестация (экзамен)</b>                                                                                                       |               |                  |                  |
|                                                                                                                                   |               |                  |                  |
| <b>Общая трудоемкость</b> ак.час.                                                                                                 | <b>324</b>    | <b>180</b>       | <b>144</b>       |
| з.е.                                                                                                                              | <b>9</b>      | <b>5</b>         | <b>4</b>         |

**5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции**  
**4 семестр (электротехника)**

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                                | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                    | Экзам., конс., час. | СРС,* час.    | Контроль, час. | Всего, час.  | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------|---------------------|---------------|----------------|--------------|---------------------------|-----------------------------|
|           |                                                                       |             | Практ. занятия, час.      | Лаб. занятия, час. |                     |               |                |              |                           |                             |
| 1         | Введение. Основные термины, понятия и законы электротехники           | 0,2         | -                         | -                  | -                   | 20            | -              | <b>20,2</b>  | УО                        | ОПК-1, ОПК-9                |
| 2         | Линейные электрические цепи постоянного тока                          | 0,7         | -                         | 2                  | -                   | 22            | -              | <b>24,7</b>  | КР1, Т1                   | ОПК-1, ОПК-9                |
| 3         | Линейные электрические цепи синусоидального и несинусоидального токов | 0,5         | -                         | 2                  | -                   | 23            | -              | <b>25,5</b>  | КР1, Т1                   | ОПК-1, ОПК-9                |
| 4         | Трёхфазные электрические цепи                                         | 0,5         | -                         | 4                  | -                   | 16            | -              | <b>20,5</b>  | КР1, Т2                   | ОПК-1, ОПК-9                |
| 5         | Нелинейные электрические и магнитные цепи                             | 0,2         | -                         | -                  | -                   | 10            | -              | <b>10,2</b>  | Т2                        | ОПК-1, ОПК-9                |
| 6         | Переходные процессы в линейных электрических цепях                    | 0,3         | -                         | -                  | -                   | 12,25         | -              | <b>12,55</b> | УО                        | ОПК-1, ОПК-9                |
| 7         | Однофазные и многофазные трансформаторы                               | 0,3         | -                         | 2                  | -                   | 12            | -              | <b>14,3</b>  | КР2, Т3                   | ОПК-1, ОПК-9                |
| 8         | Асинхронные электродвигатели                                          | 0,3         | -                         | 2                  | -                   | 12            | -              | <b>14,3</b>  | КР2, Т3                   | ОПК-1, ОПК-9                |
| 9         | Синхронные машины                                                     | 0,3         | -                         | -                  | -                   | 12            | -              | <b>12,3</b>  | УО                        | ОПК-1, ОПК-9                |
| 10        | Двигатели постоянного тока                                            | 0,5         | -                         | -                  | -                   | 16            | -              | <b>16,5</b>  | КР2, УО                   | ОПК-1, ОПК-9                |
| 11        | Микродвигатели                                                        | 0,2         | -                         | -                  | -                   | 4             | -              | <b>4,2</b>   | УО                        | ОПК-1, ОПК-9                |
|           |                                                                       |             | -                         |                    |                     |               |                |              |                           |                             |
|           | Проверка КП/КР                                                        | -           | -                         | -                  | -                   | -             | -              | -            | -                         | -                           |
|           | Консультация перед экзаменом                                          | -           | -                         | -                  | -                   | -             | -              | -            | -                         | -                           |
|           | <b>Аттестация</b>                                                     |             | -                         |                    |                     |               |                |              |                           |                             |
|           | <u>Зачет с оценкой</u>                                                | -           | -                         | -                  | 0,15                | -             | -              | <b>0,15</b>  | УО                        | ОПК-1, ОПК-9                |
|           | Контактная самостоятельная работа (текущие консультации)              | -           | -                         | -                  | -                   | 0,6           | -              | <b>0,6</b>   | УО                        | ОПК-1, ОПК-9                |
|           | <b>Экзамен</b>                                                        | -           | -                         | -                  | -                   | -             | -              | -            | -                         | -                           |
|           | <b>Контроль</b> в том числе                                           |             | -                         |                    |                     |               |                |              |                           |                             |
|           | Подготовка к аттестации                                               | -           | -                         | -                  | -                   | -             | 4              | <b>4</b>     | -                         | ОПК-1, ОПК-9                |
|           | <b>Всего</b>                                                          | <b>4</b>    | -                         | <b>12</b>          | <b>0,15</b>         | <b>159,85</b> | <b>4</b>       | <b>180</b>   | -                         | -                           |

\* СРС – самостоятельная работа студента,

\*\* устный опрос (УО), тестирование (Т), расчетное задание (РЗ).

## 5 семестр (электроника)

| № раздела | Наименование темы (раздела) дисциплины                                                 | Лекции час. | Занятия семинарского типа |                    | Экзам., конс., час. | СРС,* час. | Контроль, час. | Всего, час. | Формы текущего контроля** | Код формируемой компетенции |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------|---------------------|------------|----------------|-------------|---------------------------|-----------------------------|
|           |                                                                                        |             | Практ. занятия, час.      | Лаб. занятия, час. |                     |            |                |             |                           |                             |
| 1         | Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств                         | 0,5         | -                         | -                  | -                   | 8          | -              | <b>8,5</b>  | УО                        | ОПК-1, ОПК-9                |
| 2         | Источники вторичного электропитания                                                    | 1           | -                         | 2                  | -                   | 10         | -              | <b>13</b>   | Т1, КР                    | ОПК-1, ОПК-9                |
| 3         | Усилители электрических сигналов                                                       | 1,2         | -                         | 2                  | -                   | 14         | -              | <b>17,2</b> | УО,Т1                     | ОПК-1, ОПК-9                |
| 4         | Аналоговые преобразователи электрических сигналов                                      | 1,3         | -                         | 4                  | -                   | 15         | -              | <b>21,3</b> | УО,Т2                     | ОПК-1, ОПК-9                |
| 5         | Генераторы гармонических колебаний                                                     | 0,4         | -                         | -                  | -                   | 8          | -              | <b>8,4</b>  | УО,Т2                     | ОПК-1, ОПК-9                |
| 6         | Импульсные устройства                                                                  | 0,6         | -                         | 4                  | -                   | 12         | -              | <b>16,6</b> | Т2                        | ОПК-1, ОПК-9                |
| 7         | Представление цифровой информации. Арифметические и логические основы цифровой техники | 0,4         | -                         | -                  | -                   | 7,5        | -              | <b>7,9</b>  | УО,Т3                     | ОПК-1, ОПК-9                |
| 8         | Цифровые устройства комбинационного типа                                               | 1           | -                         | 2                  | -                   | 10         | -              | <b>13</b>   | КР,Т3                     | ОПК-1, ОПК-9                |
| 9         | Цифровые устройства последовательностного типа                                         | 1           | -                         | 2                  | -                   | 9          | -              | <b>12</b>   | Т3                        | ОПК-1, ОПК-9                |
| 10        | Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи                        | 0,4         | -                         | -                  | -                   | 8          | -              | <b>8,4</b>  | Т4                        | ОПК-1, ОПК-9                |
| 11        | Основы микропроцессорной техники                                                       | 0,2         | -                         | -                  | -                   | 6          | -              | <b>6,2</b>  | УО, Т4                    | ОПК-1, ОПК-9                |
|           |                                                                                        |             |                           |                    |                     |            |                |             |                           |                             |
|           | Проверка курсовой работы                                                               |             |                           |                    |                     | 1          | -              | <b>1</b>    | -                         | ОПК-1, ОПК-9                |
|           | Защита курсовой работы                                                                 |             |                           |                    |                     | 0,3        | -              | <b>0,3</b>  | УО                        | ОПК-1, ОПК-9                |
|           | Консультация перед экзаменом                                                           | -           | -                         | -                  | -                   | -          | -              | -           | -                         | -                           |
|           | <b>Аттестация</b>                                                                      |             |                           |                    |                     |            |                |             |                           |                             |
|           | Зачет                                                                                  | -           | -                         | -                  | -                   | -          | -              | -           | -                         | -                           |
|           | Контактная самостоятельная работа (текущие консультации)                               | -           | -                         | -                  | -                   | 1,2        | -              | <b>1,2</b>  | УО                        | ОПК-1, ОПК-9                |
|           | <b>Экзамен</b>                                                                         | -           | -                         | -                  | 0,3                 | -          | -              | <b>0,3</b>  | УО                        | ОПК-1, ОПК-9                |
|           | <b>Контроль</b> в том числе                                                            |             |                           |                    |                     |            |                |             |                           |                             |
|           | Подготовка к аттестации                                                                | -           | -                         | -                  | -                   | -          | 8,7            | <b>8,7</b>  | -                         | ОПК-1, ОПК-9                |
|           | <b>Всего</b>                                                                           | <b>8</b>    | <b>-</b>                  | <b>16</b>          | <b>0,3</b>          | <b>110</b> | <b>8,7</b>     | <b>144</b>  | <b>-</b>                  | <b>-</b>                    |

\* СРС – самостоятельная работа студента,

\*\* устный опрос (УО), тестирование (Т), курсовая работа (КР).

### 5.3. Содержание дисциплины

#### 4 семестр (электротехника)

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                                   | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Введение. Основные термины, понятия и законы электротехники.                      | Электрическая энергия, её особенности и область применения. Роль электротехники в развитии автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами. Основные понятия и законы электростатического и электромагнитного полей. Электрические и магнитные цепи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2         | Линейные электрические цепи постоянного тока                                      | Активные и пассивные элементы цепи. Схема замещения электромеханических устройств. Линейные резистивные элементы, идеальные и реальные источники ЭДС и тока, их свойства и вольтамперные характеристики. Неразветвлённые и разветвлённые электрические цепи. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Пассивный и активный двухполусники. Режимы работы электрической цепи. Энергетический баланс в электрических цепях. Метод преобразований. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа.                                                                                                                                                                                                              |
| 3         | Линейные электрические цепи однофазного синусоидального и несинусоидального токов | Параметры синусоидальной величины. Изображение синусоидальных величин с помощью волновых и векторных диаграмм. Резисторы, катушки индуктивности и конденсаторы в цепи синусоидального тока. Условные буквенно-графические обозначения. Идеальные и реальные элементы, их параметры и характеристики. Комплексный (символический) метод расчёта цепей синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивления. Векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Резонансы тока и напряжения. Области применения резонансных явлений. Изображение несинусоидальных токов и напряжений с помощью рядов Фурье. Расчёт токов и напряжений при несинусоидальных источниках питания. |
| 4         | Трёхфазные электрические цепи                                                     | Выражение фазных ЭДС в комплексной форме. Схемы соединения фаз генератора и нагрузки. Расширение понятия фазы. Соотношения между фазными и линейными величинами для симметричного потребителя при соединении фаз “звездой” и “треугольником”. Расчёт токов и напряжений в трёхфазных цепях при симметричных и несимметричных режимах. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной системы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5         | Нелинейные электрические и магнитные цепи                                         | Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Статическое и динамическое сопротивление. Методы расчёта нелинейных цепей постоянного тока. Основные величины, характеризующие магнитное поле. Закон полного тока. Магнитодвижущая (намагничивающая) сила. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Методы расчёта магнитных цепей постоянного тока.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6         | Переходные процессы в линейных электрических цепях                                | Первый и второй законы коммутации. Характеристическое уравнение. Классический метод расчёта переходных процессов. Операторный метод расчёта переходных процессов. Алгоритм расчёта. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7         | Однофазные и многофазные трансформаторы                                           | Трансформаторы. Принцип действия однофазного двухобмоточного трансформатора. Коэффициент трансформации. Режимы работы. Потери мощности в трансформаторе. Коэффициент полезного действия. Схема замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Трёхфазные трансформаторы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8         | Асинхронные электродвигатели                                                      | Принцип действия электрических генераторов и двигателей. Принцип действия и устройство асинхронного двигателя. Скольжение. Двухполусные и многополусные асинхронные двигатели. Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя. Вращающий электромагнитный момент асинхронного двигателя. Механическая характеристика. Регулирование скорости вращения. Пуск и реверсирование асинхронного двигателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 9         | Синхронные машины                                                                 | Основные понятия и устройство синхронной машины. Принцип действия трёхфазного синхронного двигателя. Схема замещения и векторная диаграмма синхронного двигателя. Электромагнитный вращающий момент и угловая характеристика синхронного двигателя. Влияние тока возбуждения на работу синхронного двигателя. U-образные характеристики. Свойства и область применения синхронного двигателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10        | Машины постоянного тока                                                           | Общие понятия. Устройство машины постоянного тока. Принцип действия. ЭДС машины постоянного тока. Генераторный и двигательный режимы работы. Электромагнитный момент машины постоянного тока. Энергетические соотношения. Коэффициент полезного действия. Способы возбуждения машины постоянного тока. Пуск и реверсирование двигателя постоянного тока. Регулирование скорости вращения. Механические характеристики двигателя постоянного тока.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 11        | Микродвигатели                                                                    | Реактивные микродвигатели, принцип действия и устройство. Коллекторные микродвигатели. Принцип действия и устройство однофазного асинхронного микродвигателя. Механическая характеристика. Конденсаторный микродвигатель. Асинхрон-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |  |                                     |
|--|--|-------------------------------------|
|  |  | ный микродвигатель с полым ротором. |
|--|--|-------------------------------------|

## 5 семестр (электроника)

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                                        | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств                         | Основные понятия, термины и определения курса.<br>Пассивные компоненты: резисторы; конденсаторы; дроссели и трансформаторы. Полупроводниковые приборы: диоды; стабилитроны; биполярные и полевые транзисторы; тиристоры; интегральные микросхемы (ИМС). Компоненты оптоэлектроники: оптоизлучатели; фотоприемники; оптроны; технические средства отображения информации. Условные графические обозначения на схемах, основные параметры, система обозначений, маркировка.                                                                                                          |
| 2         | Источники вторичного электропитания (ИБЭ)                                              | Общие сведения и классификация. Структурная схема ИБЭ.<br>Полупроводниковые выпрямители: неуправляемые выпрямители: однофазные однополупериодный и мостовой; трехфазные нулевой и мостовой; однофазный мостовой управляемый выпрямитель. Схемы, основные показатели, временные диаграммы работы. Сглаживающие фильтры: простейшие L- и C- фильтры; Г- и П-образные LC- и RC- фильтры. Коэффициент сглаживания. Схемы, основные соотношения, области применения. Стабилизаторы напряжения: параметрический; компенсационный. Коэффициент стабилизации. Схемы, основные соотношения. |
| 3         | Усилители электрических сигналов                                                       | Общие сведения и классификация. Основные параметры и характеристики. Обратные связи в усилителях (ОС). Операционный усилитель (ОУ): структурная схема ОУ; основные параметры ОУ; основные свойства идеального ОУ. Усилители на ОУ: инвертирующий усилитель на ОУ; неинвертирующий усилитель на ОУ. Схемы, коэффициент усиления. Условие сбалансированности схем.                                                                                                                                                                                                                   |
| 4         | Аналоговые преобразователи электрических сигналов                                      | Инвертирующий и неинвертирующий сумматоры на ОУ. Параллельный сумматор на ОУ. Интегратор и интегратор со сбросом на ОУ. Дифференциатор на ОУ. Схемы, реализуемые ими уравнения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5         | Генераторы гармонических колебаний                                                     | Определение. Условия самовозбуждения автогенераторов. Автогенератор с фазосдвигающей RC-цепью на ОУ. Автогенератор с мостом Вина на ОУ. Амплитудно- и фазо- частотные характеристики цепей обратной связи. Схемы, основные соотношения и характеристики. Стабилизация амплитуды выходного напряжения генераторов.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6         | Импульсные устройства                                                                  | Общая характеристика импульсных устройств. Основные параметры импульсных сигналов. Компаратор напряжения на ОУ. Триггер Шмитта на ОУ. Мультивибратор на ОУ. Одновибратор на ОУ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7         | Представление цифровой информации. Арифметические и логические основы цифровой техники | Представление цифровой информации, двоичная система счисления. Арифметические операции над двоичными числами. Функции алгебры логики, логические операции, таблицы истинности. Основные законы алгебры логики. Логические элементы ИЛИ, И, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ, Эквивалентность, Исключающее ИЛИ. Условные графические обозначения.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8         | Цифровые устройства комбинационного типа                                               | Классификация цифровых устройств. Шифраторы, дешифраторы и преобразователи кодов. Мультиплексоры. Логические выражения, схемы, таблицы истинности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9         | Цифровые устройства последовательностного типа                                         | Определение и классификация триггеров. RS-, D-, T-, JK-триггеры. Схемы, таблицы переходов, временные диаграммы работы. Определение и классификация цифровых счетчиков импульсов. Двоичный, двоично-десятичный и универсальный счетчики. Схемы, временные диаграммы работы. Принципы построения счетчиков с произвольным коэффициентом счета. Определение и классификация регистров. Регистр памяти, сдвиговый регистр и универсальный регистры.                                                                                                                                    |
| 10        | Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи                        | Определения, классификация и основные параметра ЦАП и АЦП. Простейший ЦАП и ЦАП с резистивной матрицей R-2R. Уравнения преобразования. Параллельный и следящий АЦП. Интегрирующий АЦП. Принципы преобразования, схемы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 11        | Основы микропроцессорной техники.                                                      | Назначение и область применения микропроцессорной техники. Основные этапы развития микропроцессорной техники. Основные понятия, термины и определения. Классификация МП. Особенности МК. Функциональная схема МПС. ЗУ, МП, устройство ввода/вывода и другие вспомогательные устройства. Организация шин в МПС. Форматы команд МП. Способы адресации. Базовые команды МП. Общий принцип функционирования МПС.                                                                                                                                                                       |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

#### 5.5. Тематический план лабораторных работ

##### 4 семестр (электротехника)

Лабораторный практикум включает выполнение 5-и лабораторных работ. (Литература: д-6, д-8)

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                  | Трудоемкость час. | Форма контроля                    | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1     | 1,2                  | Линейная цепь постоянного тока                   | 2                 | Тестирование<br>Отчет<br>«Защита» | ОПК-1, ОПК-9                |
| 2     | 1,3                  | Неразветвленная цепь синусоидального тока        | 2                 | Тестирование<br>Отчет<br>«Защита» | ОПК-1, ОПК-9                |
| 3     | 1,4                  | Трехфазная цепь с нагрузкой, соединенной звездой | 4                 | Тестирование<br>Отчет<br>«Защита» | ОПК-1, ОПК-9                |
| 4     | 5,7                  | Исследование однофазного трансформатора          | 2                 | Тестирование<br>Отчет<br>«Защита» | ОПК-1, ОПК-9                |
| 5     | 5,8                  | Исследование асинхронного электродвигателя       | 2                 | Тестирование<br>Отчет<br>«Защита» | ОПК-1, ОПК-9                |

##### 5 семестр (электроника)

Лабораторный практикум включает выполнение 5-и лабораторных работ. (Литература: д-7)

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                        | Трудоемкость час. | Форма контроля                    | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1     | 1,2                  | Полупроводниковые неуправляемые выпрямители            | 2                 | Тестирование<br>Отчет<br>«Защита» | ОПК-1, ОПК-9                |
| 2     | 1,3                  | Инвертирующий усилитель и инвертирующий сумматор на ОУ | 2                 | Тестирование<br>Отчет<br>«Защита» | ОПК-1, ОПК-9                |
| 3     | 1,4                  | Интегратор и дифференциатор на ОУ                      | 4                 | Тестирование<br>Отчет<br>«Защита» | ОПК-1, ОПК-9                |
| 4     | 6                    | Импульсные устройства на ОУ                            | 2                 | Тестирование<br>Отчет<br>«Защита» | ОПК-1, ОПК-9                |
| 5     | 7-9                  | Основные логические элементы и устройства              | 2                 | Тестирование<br>Отчет<br>«Защита» | ОПК-1, ОПК-9                |

#### 5.6. Курсовые работы

##### 4 семестр (электротехника)

Курсовые работы не предусмотрены.

##### 5 семестр (электроника). (Литература: д-4)

Курсовая работа на тему: «Разработка цифрового устройства по заданной логической функции на заданной серии ИМС». Рассчитать стабилизированный источник питания  $N$  цифровых устройств для условий:  $U_{вх}\%$ ;  $U_{вых}\%$ ;  $K_{п.вых}\%$ . (по вариантам).

#### 5.7. Контрольные работы

В процессе изучения курса «Электротехника и электроника» студент получает задание для контрольных работ. Пример расчета и варианты заданий приводятся в методических указаниях (Литература: д-5).

#### 4 семестр (электротехника)

| Самостоятельная работа | Тематика контрольных работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Код формируемой компетенции |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3                           |
| Контрольная работа №1  | <p><b>Задача №1</b> (по вариантам). (<b>Литература:</b> д-5, задача №1.1).<br/>В цепи заданы сопротивления резисторов <math>R_1</math> и <math>R_2</math>. Напряжение на зажимах цепи равно <math>U</math>. Мощность, измеряемая ваттметром, равна <math>P</math>. Определить сопротивление <math>R_3</math> и токи во всех ветвях цепи. Составить баланс мощностей.</p> <p><b>Задача №2</b> (по вариантам). (<b>Литература:</b> д-5, задача №1.2).<br/>В цепи ЭДС источников питания равны <math>E_1</math> и <math>E_2</math>, а сопротивления ветвей – <math>R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6</math>. Определить методом непосредственного применения законов Кирхгофа и методом контурных токов токи в ветвях цепи и режим работы каждого из источников. Составить баланс мощностей. Построить потенциальную диаграмму для контура, включающего оба источника энергии.</p> <p><b>Задача №3</b> (по вариантам). (<b>Литература:</b> д-5, задача №2.2).<br/>В цепи активные и реактивные сопротивления соответственно равны <math>R_1, X_1; R_2, X_2; R_3, X_3</math>. К зажимам цепи приложено синусоидальное напряжение, действующее значение которого равно <math>U</math>. Определить: а) действующее значение токов в ветвях и в неразветвлённом участке; б) активную, реактивную и полную мощности в обеих частях и на зажимах цепи. Расчёт выполнить комплексным методом. Построить векторную диаграмму.</p> <p><b>Задача №4</b> (по вариантам). (<b>Литература:</b> д-5, задача №3.2).<br/>К трёхфазной линии с линейным напряжением <math>U_L</math> подключены три одинаковых приёмника, соединённых звездой. Активное и реактивное сопротивления каждого приёмника равны <math>R_\phi</math> и <math>X_\phi</math>. Определить ток в фазах нагрузки и линейных проводах, а также потребляемую нагрузкой активную мощность в режимах: а) симметричном трёхфазном; б) при обрыве одной фазы нагрузки; в) при коротком замыкании той же фазы нагрузки. Построить для всех трёх режимов векторные диаграммы напряжений и показать на них векторы токов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-1, ОПК-9                |
| Контрольная работа №2  | <p><b>Задача №1</b> (по вариантам). (<b>Литература:</b> д-5, задача №6.2).<br/>Однофазный трансформатор характеризуется следующими номинальными величинами: мощность <math>S_n</math>; высшее (первичное) напряжение <math>U_{1n}</math>; низшее (вторичное) напряжение <math>U_{2n}</math>. Мощность потерь холостого хода <math>P_0</math> (при <math>U_1 = U_{1n}</math>); коэффициенты мощности: при холостом ходе <math>\cos \varphi_{10}</math>, при коротком замыкании <math>\cos \varphi_{1k}</math>; процентное значение напряжения короткого замыкания <math>U_k = 5,5\%</math>. Определить: а) ток холостого хода трансформатора; б) коэффициент трансформации; в) параметры полной схемы замещения трансформатора; г) напряжение <math>U_2</math>, если к трансформатору присоединён приёмник энергии с параметрами <math>Z_n, \cos \varphi_n</math>. Начертить схему замещения трансформатора и нанести на ней параметры всех элементов схемы.</p> <p><b>Задача №2</b> (по вариантам). (<b>Литература:</b> д-5, задача №6.1).<br/>Трёхфазный трансформатор характеризуется следующими номинальными величинами: мощность <math>S_n</math>; высшее линейное напряжение <math>U_{1n}</math>; низшее линейное напряжение <math>U_{2n}</math>. Схема соединения обмоток трансформатора <math>Y/Y</math>. Мощность потерь холостого хода <math>P_0</math> (при токах в обмотках, равных номинальным). Определить: а) коэффициент трансформации; б) фазные напряжения первичной и вторичной обмоток при холостом ходе; в) номинальные токи в обмотках трансформатора; г) активные сопротивления фазы первичной и вторичной обмоток; д) КПД трансформатора при <math>\cos \varphi_2 = 0,8</math> и значениях коэффициента загрузки 0,25; 0,5; 0,75; е) годовой эксплуатационный КПД трансформатора при тех же значениях <math>\cos \varphi_2</math> и коэффициенте загрузки при условии, что трансформатор находится под нагрузкой в течение года 4200 ч., а в остальное время цепь вторичной обмотки разомкнута.</p> <p><b>Задача №3</b> (по вариантам). (<b>Литература:</b> д-5, задача №8.1).<br/>Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором питается от сети с линейным напряжением 380 В. Величины, характеризующие номинальный режим двигателя: номинальная мощность на валу <math>P_{2n}</math>; частота вращения ротора <math>n_{2n}</math>; коэффициент мощности <math>\cos \varphi_n</math>; КПД <math>\eta_n</math>. Обмотки фаз статора соединены звездой. Кратность критического момента относительно номинального <math>K_M</math>. Определить: номинальный ток в фазе обмотки статора; число пар полюсов обмотки статора; номинальное скольжение; номинальный момент на валу ротора; критический момент; критическое скольжение; значения моментов, соответствующие значениям скольжения: <math>s_{к1}; s_{к2}; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0</math>; пусковой момент при снижении напряжения сети на 10%; построить механическую характеристику двигателя <math>n = f(M)</math>.</p> | ОПК-1, ОПК-9                |



| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|   | <p><b>Задача №4</b>(по вариантам). (<b>Литература:</b> д-5, задача №7.1). Электродвигатель постоянного тока с параллельным возбуждением характеризуется следующими номинальными величинами: напряжение на зажимах <math>U_n</math>; мощность <math>P_n</math>; частота вращения якоря <math>n_n</math>; КПД <math>\eta_n</math>. Сопротивление цепи якоря <math>R_{я}</math>, сопротивление цепи возбуждения <math>R_{в}</math>. Определить: а) Ток <math>I_n</math>, потребляемый электродвигателем из сети при номинальной нагрузке; б) номинальный момент на валу двигателя; в) пусковой момент при токе <math>I_n = 2I_n</math> (без учёта реакции якоря) и соответствующее сопротивление пускового реостата; г) пусковой момент при том же значении пускового тока, но при ошибочном включении пускового реостата; д) частоту вращения якоря при токе якоря равном номинальному, но при введении в цепь возбуждения добавочного сопротивления, увеличивающего заданное в условии задачи значение <math>R_{в}</math> на 20%. Начертить схему включения электродвигателя: правильную и ошибочную.</p> |   |

## 5 семестр (электроника)

Контрольные работы не предусмотрены

Выполнение контрольных работ оценивается по следующим критериям:

- степень и уровень выполнения работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- сдача контрольной работы в срок.

### 5.8. Внеаудиторная СРС

Внеаудиторная СРС направлена на поиск информации в ЭБС и ее использовании при выполнении домашнего задания, являющегося расчетом тех же параметров, что и при контактной работе, но при других условиях.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса, докладов);
- проверки контрольных заданий (вывод формул, их преобразование);
- тестирования (бланкового или компьютерного);

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения простых и/или сложных практико-ориентированных заданий); простые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой расчет индивидуального задания, которое выдается студенту в соответствии с примерами контрольных задач, но с новыми параметрами;
- проверки выполнения необходимых расчетов одного или нескольких параметров, определяемых в лабораторных работах, но в условиях отличных от заданных ранее;
- проверки правильности выполнения индивидуального задания

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача контрольных пунктов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

### Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (окончательных, если на данной дисциплине завершается формирование компетенции).

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Зачет проставляется автоматически, если обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнил контрольный тест с оценкой не ниже чем «удовлетворительно». Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 27.10.2017 г.

## 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

### Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| Перечень компетенций                                                                                                                                                                                                        | Этапы формирования компетенций                  | Показатели оценивания                                                                                                 | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                           | 2                                               | 3                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1).<br>Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-9). | Формирование знаний                             | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность)                                                              | <b>ОПК-9.1</b><br>Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования.<br>Знает типовые технологические процессы изготовления оборудования и использование технических средств для контроля параметров технологического процесса.<br>Знает основные законы электротехники; основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения.<br>Знает параметры современных полупроводниковых приборов и типовых электронных устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих систем.<br>Знает различные методы расчета электрических и магнитных схем. Знает основные типы и области применения электронных приборов и устройств. |
|                                                                                                                                                                                                                             | Формирование умений                             | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность)               | <b>ОПК-9.2</b><br>Способен выбирать новое технологическое оборудование.<br>Умеет читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу.<br>Умеет рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач.<br>Умеет разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства.<br>Умеет составлять схемы для измерения эксплуатационных характеристик электрооборудования, средств и систем автоматизации контроля и диагностики, обоснованно выбирать нужные типы электрических машин, трансформаторов, электронных приборов и устройств.                                               |
|                                                                                                                                                                                                                             | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | <b>ОПК-1.3, ОПК-9.3</b><br>Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин.<br>Владеет и использует современные методы и базы данных для решения задач профессиональной деятельности; основными экспериментальными методами исследования механических и технологических свойств материалов, а также теоретические законы естественнонаучных дисциплин к решению практических вопросов профессиональной деятельности; основными методами анализа, расчета и моделирования схем электротехнических и электронных устройств и выбора компонентов для их практической реали-                                                                                           |

|   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   | зации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1 | 2 | 3 | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|   |   |   | <p>Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования.</p> <p>Владеет навыками определения и расчета основных показателей технологического процесса, определения технических параметров и их влияние на технологический процесс</p> <p>Владеет навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств;</p> <p>Владеет навыками организации и осуществления контроля, диагностики, испытаний и обслуживания электротехнических устройств и проведения экспериментальных исследований спроектированных схем, выбора схемных решений для построения схем основных электронных устройств и разработки принципиальных электрических схем электротехнических и электронных устройств.</p> |

## 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля                                       | Постановка задания                                                                                         | Вид контроля                                                         | Условие достижения цели контроля                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками | Вопросы ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий.<br>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины | Цель контроля может быть достигнута только в ходе выполнения обучающимися соответствующих заданий, контрольных задач или упражнений |

### Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Изобразите схему инвертирующего усилителя на операционном усилителе, выведите выражение для коэффициента усиления усилителя.

## 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                          | Показатели текущего контроля                    | Уровень формирования компетенции*          |                                             |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 | высокий                                    | пороговый                                   | не сформирована              |
| <p>Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1).</p> <p>Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-9).</p> | Выполнение лабораторных работ                   | В полном объеме с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                      | Работа на практических занятиях                 | Активная, с оценкой отлично, хорошо        | С оценкой удовлетворительно                 | Не участвовал                |
|                                                                                                                                                                                                                                      | Выполнение контрольных работ                    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Не выполнены в полном объеме |
|                                                                                                                                                                                                                                      | Тестирование                                    | Отлично, хорошо                            | Удовлетворительно                           | Неудовлетворительно          |
|                                                                                                                                                                                                                                      | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя                   | По указанию преподавателя                   | С помощью преподавателя      |

### \*Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений,

навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен)

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                | Показатели оценки и результаты достижения планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Уровень формирования компетенции                                                                                                                   |                                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | высокий                                                                                                                                            |                                                                                                        | пороговый                                                                                                  | не сформирована                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | оценка «5»                                                                                                                                         | оценка «4»                                                                                             | оценка «3»                                                                                                 | оценка «2»                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                            | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.     | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены |
| 1                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                  | 4                                                                                                      | 5                                                                                                          | 6                                                                                                   |
| Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1).<br>Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование (ОПК-9) | Студент должен:<br><b>Знать:</b><br>- основные законы электротехники; основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения;<br>- параметры современных полупроводниковых приборов и типовых электронных устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих систем.<br>- различные методы расчета электрических и магнитных схем; основные типы и области применения электронных приборов и устройств.<br><b>Уметь:</b><br>- читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу;<br>- рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных технических задач;<br>- разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства;<br>- составлять схемы для измерения эксплуатационных характеристик электрооборудования, средств и систем автоматизации контроля и диагностики, обоснованно выбирать нужные типы электрических машин, трансформаторов, электронных приборов и устройств.<br><b>Владеть:</b><br>- основными методами анализа, расчета и моделирования схем электротехнических и электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации;<br>- навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств; | Полные ответы на все теоретические вопросы билета.                                                                                                 | Ответы по существу на все теоретические вопросы билета.                                                | Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета.                                         |
|                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Решение предложенных практических заданий                                                                                                          | Частичное решение предложенных практических заданий                                                    | Частичное решение предложенных практических заданий                                                        | 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                       |

| 1 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|   | - навыками организации и осуществления контроля, диагностики, испытаний и обслуживания электротехнических устройств и проведения экспериментальных исследований спроектированных схем, выбора схемных решений для построения схем основных электронных устройств и разработки принципиальных электрических схем электротехнических и электронных устройств. |   |   |   |   |

## 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

### Вопросы (задания), включаемые в контрольные пункты

Текущий контроль знаний студентов осуществляется при выполнении контрольных работ, защите лабораторных работ, тестировании и устном опросе. Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины осуществляется в ходе экзамена по дисциплине. Ниже представлены примеры вопросов, заданий для текущего, рубежного и итогового контроля успеваемости. Полный текст всех контрольных вопросов, заданий, билетов, тестов в приложении 2.

### 4 семестр (электротехника)

#### Пример вопросов для защиты лабораторной работы по теме «Линейная цепь постоянного тока»:

1. Указать основные свойства последовательного соединения.
2. Указать основные свойства параллельного соединения.
3. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
4. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа
5. Можно ли, не нарушая режима работы электрической цепи, заземлить одну из ее точек, две точки и более?
6. Сформулируйте теорему о балансе мощности для электрической цепи.
7. Как изменится мощность потребителя, если ЭДС источника уменьшится в 2 раза?

#### Пример теста (Т1)

**Вопрос 1.** Ветвь электрической цепи – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Ее участок, расположенный между двумя узлами.
4. Точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.
5. Замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

**Вопрос 2.** Взаимное сопротивление – это...

*Варианты ответов:*

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.
2. Сумма сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма ЭДС в каждом из смежных контуров.
5. С токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос 3.** Количество уравнений, записываемых по 2 закону Кирхгофа.....

*Варианты ответов:*

1. Числом источников питания в данной схеме.
2. Числом ветвей в данной схеме.
3. Числом контуров в данной схеме.
4. Числом узлов в данной схеме.
5. Числом независимых контуров в данной схеме.

**Вопрос 4.**  $X_C = 50 \text{ Ом}$ ,  $u = 50 \sin(t - \pi/2)$ . Напишите выражение для тока в цепи

*Варианты ответов:*

1.  $i = \sin(t + \pi/2)$ .
2.  $i = \sin(t - \pi/2)$ .
3.  $i = \sin(t)$ .
4.  $i = 1,41 \sin(t)$ .
5.  $i = 1,41 \sin(t + \pi)$ .

#### Пример теста (Т2)

**Вопрос 1.** Линейный ток  $I_n = 2,2 \text{ А}$ . Если симметричная нагрузка соединена треугольником, то фазный ток:

*Варианты ответов:*

1. 3,8 А.

2. 2,2 A.
3. 1,6 A.
4. 1,27 A.
5. 2,54 A.



**Вопрос 2.** Симметричная нагрузка трехфазной сети соединена звездой,  $U_\lambda = 660$  В. Фазное напряжение равно:

Варианты ответов:

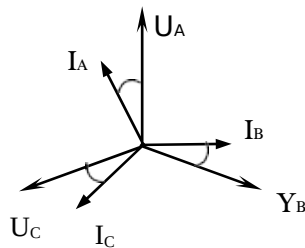
1. 380 В.
2. 660 В.
3. 220 В.
4. 127 В.
5. 440 В.

**Вопрос 3.** Векторная диаграмма для фазных токов  $I_A, I_B, I_C$  и напряжений  $U_A, U_B, U_C$  в трехфазной цепи, при симметрич-

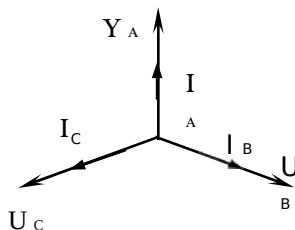
ной нагрузке активно-индуктивного характера:

Варианты ответов:

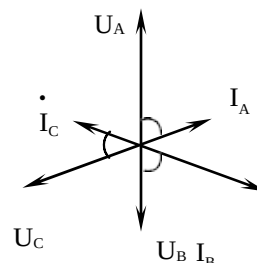
1.



2.



3.



**Вопрос 4.** Какая величина является безразмерной:

Варианты ответов:

1. Магнитный поток.
2. Абсолютная магнитная проницаемость.
3. Магнитодвижущая сила.
4. Магнитная индукция.
5. Относительная магнитная проницаемость.

### Пример теста (ТЗ)

**Вопрос 1.** Трансформатором называется:

Варианты ответов:

1. Статическое электромагнитное устройство с двумя обмотками.
2. Электромагнитное устройство, имеющее несколько первичных и вторичных обмоток.
3. Статическое электромагнитное устройство, предназначенное для усиления мощности в цепях переменного тока.
4. Статическое электромагнитное устройство, преобразующее переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты.

**Вопрос 2.** Для идеализированного трансформатора справедливо соотношение:

Варианты ответов:

1.  $W_1 = W_2$
2.  $U_{1н} = U_{2н}$ .
3.  $P_1 = P_2$ .
4.  $P_1 = 0$ .
5.  $\cos \varphi_{наг} = 0$ .

**Вопрос 3.** Каким выражение определяется на практике КПД однофазного трансформатора?

Варианты ответов:

1.  $\eta = \frac{S_{ном} \cos \varphi_2}{S_{ном} \cos \varphi_2 + P_{м} + P_{\Sigma}}$
2.  $\eta = \frac{\beta S_{ном} \cos \varphi_2}{\beta S_{ном} \cos \varphi_2 + P_{м} + P_{\Sigma}}$
3.  $\eta = \frac{\beta S_{ном} \cos \varphi_2}{\beta S_{ном} \cos \varphi_2 + P_{м} + \beta^2 P_{\Sigma}}$
4.  $\eta = \frac{P_2}{P_2 + P_{\Sigma}}$

**Вопрос 4.** Какова частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя, имеющего четыре полюса, при частоте сети 50 Гц?

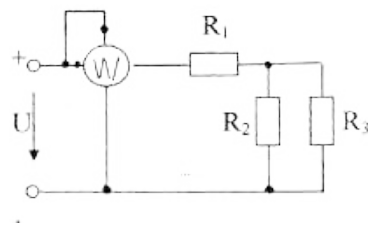
Варианты ответов:

1. 3000 об/мин.
2. 1500 об/мин.
3. 1000 об/мин.
4. 750 об/мин.
5. 1200 об/мин.

### Пример задач для контрольной работы №1.

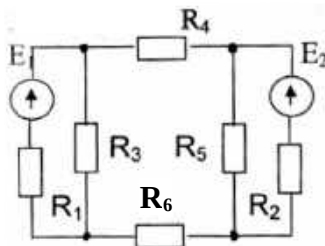
#### Задача 1.

В цепи заданы сопротивления резисторов  $R_1 = 10$  Ом и  $R_2 = 30$  Ом. Напряжение на зажимах цепи равно  $U = 100$  В. Мощность, измеряемая ваттметром, равна  $P = 400$  Вт. Определить сопротивление  $R_3$  и токи во всех ветвях цепи. Составить баланс мощностей.



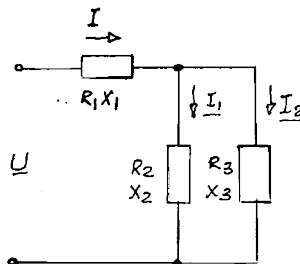
### Задача 2.

В цепи ЭДС источников питания равны  $E_1 = 120$  В и  $E_2 = 100$  В, а сопротивления ветвей –  $R_1 = 10$  Ом,  $R_2 = 10$  Ом,  $R_3 = 150$  Ом,  $R_4 = 50$  Ом,  $R_5 =$ ,  $R_6 = 200$  Ом. Определить методом непосредственного применения законов Кирхгофа токи в ветвях цепи и режим работы каждого из источников. Составить баланс мощностей. Построить потенциальную диаграмму для контура, содержащего оба источника.



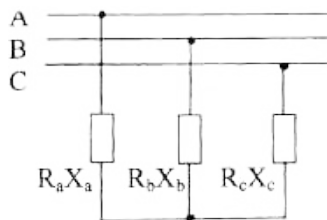
### Задача 3.

Для электрической цепи, схема которой приведена на рисунке, активные и реактивные сопротивления соответственно равны  $R_1 = 0,5$  Ом;  $X_1 = 1$  Ом;  $R_2 = 3$  Ом;  $X_2 = 4$  Ом;  $R_3 = 6$  Ом;  $X_3 = -8$  Ом. К зажимам цепи приложено синусоидальное напряжение, действующее значение которого равно  $U = 100$  В. Определить: действующее значение токов в ветвях и в неразветвленном участке; активную, реактивную и полную мощности в обеих частях и на зажимах цепи. Расчёт выполнить комплексным методом. Построить векторную диаграмму.



### Задача 4.

К трёхфазной линии с линейным напряжением  $U_{\text{л}} = 380$  В подключены три одинаковых приёмника, соединённых звездой. Активное и реактивное сопротивления каждого приёмника равны  $R_{\phi} = 4$  Ом и  $X_{\phi} = 3$  Ом. Определить ток в фазах нагрузки и линейных проводах, а также потребляемую нагрузкой активную мощность в режимах: а) симметричном трёхфазном; б) при обрыве одной фазы нагрузки; в) при коротком замыкании той же фазы нагрузки. Построить для всех трёх режимов векторные диаграммы напряжений и показать на них векторы токов.



## Пример задач для контрольной работы №2.

### Задача 1.

Однофазный трансформатор характеризуется следующими номинальными величинами: мощность  $S_n = 50$  кВА; высшее (первичное) напряжение  $U_{1н} = 6$  кВ; низшее (вторичное) напряжение  $U_{2н} = 525$  В. Мощность потерь холостого хода  $P_0 = 350$  Вт (при  $U_1 = U_{1н}$ ); коэффициенты мощности: при холостом ходе  $\cos \varphi_{10} = 0,1$ , при коротком замыкании  $\cos \varphi_{1к} = 0,48$ ; процентное значение напряжения короткого замыкания  $U_k = 5,5\%$ . Определить: а) ток холостого хода трансформатора; б) коэффициент трансформации; в) параметры полной схемы замещения трансформатора; г) напряжение  $U_2$ , если к трансформатору присоединён приемник энергии с параметрами  $Z_n = 15$  Ом,  $\cos \varphi_n = 0,8$ . Начертить схему замещения трансформатора и нанести на ней параметры всех элементов схемы. **Указания:** 1. Принять, что в опыте холостого хода реактивное сопротивление первичной обмотки мало по сравнению с реактивным сопротивлением намагничивающей ветви. 2. Принять, что в опыте короткого замыкания мощность потерь делится поровну между первичной и вторичной обмотками.

### Задача 2.

Трёхфазный трансформатор характеризуется следующими номинальными величинами: мощность  $S_n = 20$  кВА; высшее линейное напряжение  $U_{1н} = 10$  кВ; низшее линейное напряжение  $U_{2н} = 400$  В. Схема соединения обмоток трансформатора Y/Y. Мощность потерь холостого хода  $P_0 = 220$  Вт (при токах в обмотках, равных номинальным). Определить: а) коэффициент трансформации; б) фазные напряжения первичной и вторичной обмоток при холостом ходе; в) номинальные токи в обмотках трансформатора; г) активные сопротивления фазы первичной и вторичной обмоток; д) КПД трансформатора при  $\cos \varphi_2 = 0,8$  и значениях коэффициента загрузки 0,25; 0,5; 0,75; е) годовой эксплуатационный КПД трансформатора при тех же значениях  $\cos \varphi_2$  и коэффициента загрузки при условии, что трансформатор находится под нагрузкой в течение года 4200 ч., а в остальное время цепь вторичной обмотки разомкнута.

### Задача 3.

Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором питается от сети с линейным напряжением 380 В. Величины, характеризующие номинальный режим двигателя: номинальная мощность на валу  $P_{2н} = 3,0$  кВт; частота вращения ротора  $n_{2н} = 1430$  об/мин; коэффициент мощности  $\cos \varphi_n = 0,84$ ; КПД  $\eta_n = 83,5\%$ . Обмотки фаз статора соединены звездой. Кратность критического момента относительно номинального  $K_M = 2,2$ . Определить: номинальный ток в фазе обмотки статора; число пар полюсов обмотки статора; номинальное скольжение; номинальный момент на валу ротора; критический момент; критическое скольжение; значения моментов, соответствующие значениям скольжения:  $s_n$ ;  $s_k$ ; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; пусковой момент при снижении напряжения сети на 10%; построить механическую характеристику двигателя  $n = f(M)$ .

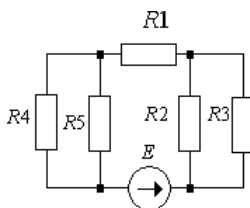
### Задача 4.

Электродвигатель постоянного тока с параллельным возбуждением характеризуется следующими номинальными величинами: напряжение на зажимах  $U_n = 110$  В; мощность  $P_n = 2,2$  кВт; частота вращения якоря  $n_n = 3000$  об/мин; КПД  $\eta_n = 80\%$ . Сопротивление цепи якоря  $R_\alpha = 0,48$  Ом, сопротивление цепи возбуждения  $R_B = 110$  Ом. Определить: а) Ток  $I_n$ , потребляемый электродвигателем из сети при номинальной нагрузке; б) номинальный момент на валу двигателя; в) пусковой момент при токе  $I_n = 2I_n$  (без учёта реакции якоря) и соответствующее сопротивление пускового реостата; г) пусковой момент при том же значении пускового тока, но при ошибочном включении пускового реостата; д) частоту вращения якоря при токе якоря равном номинальному, но при введении в цепь возбуждения добавочного сопротивления, увеличивающего заданное в условии задачи значение  $R_B$  на 20%. Начертить схему включения электродвигателя: правильную и ошибочную

### Пример билета для зачета с оценкой:

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Способы представления электрических величин, изменяющихся по синусоидальному закону.
2. Принцип действия и устройство однофазного трансформатора.
3. Задача. Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 200$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований.



### Форма билета для зачета с оценкой

«Утвержда  
ю»

Зав.  
кафедрой

подпись  
(Ф.И.О)

**Министерство образования и науки РФ**  
**Российский химико-технологический университет имени**  
**Д.И. Менделеева Новомосковский институт (филиал)**

Направление подготовки бакалавров  
15.03.04 «**Автоматизация технологических процессов и**  
**производств**»

Направленность «**Автоматизация технологических**  
**процессов и производств**»

Кафедра «**Электроснабжение промышленных**  
**предприятий**»

Учебная дисциплина «**Электротехника и электроника**»

Вопрос 1.  
Вопрос 2.  
Вопрос 3. Задача.

#### **БИЛЕТ ДЛЯ ЗАЧЕТА № 1**

.....  
**Лектор, доцент** (Колесников Е.Б.)

### Пример вопросов для устного опроса

**Тема 1.** Основные термины, понятия и законы электротехники.

1. Указать основные свойства параллельного соединения.
2. Чем отличается реальный источник э.д.с. от идеального.
3. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
4. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа.
5. Приведите пассивные элементы электрической цепи и охарактеризуйте их.

## 5 семестр (электроника)

**Пример вопросов для защиты лабораторной работы по теме «Инвертирующий усилитель и инвертирующий сумматор на ОУ».**

1. Что называется усилителем?
2. Перечислите основные свойства идеального ОУ.
3. Почему исследуемый ОУ называется инвертирующим?
4. Выведите выражение для определения коэффициента усиления инвертирующего усилителя на ОУ.
5. Изобразите амплитудную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
6. Изобразите частотную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
7. Выведите выражение для выходного напряжения трехходового инвертирующего сумматора на ОУ?

### Пример теста (Т1)

**Вопрос 1.** Выпрямитель преобразует:

*Варианты ответов:*

1. Напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока.
2. Переменное напряжение одной величины в переменное напряжение другой величины.
3. Напряжение постоянного тока в напряжение переменного тока.
4. Переменное напряжение одной величины в постоянное напряжение другой величины.
5. Энергию постоянного тока в энергию переменного тока.

**Вопрос 2.** Однофазный мостовой выпрямитель содержит:

*Варианты ответов:*

1. Шесть диодов.
2. Катодную группу из двух диодов.
3. Анодную группу из трех диодов.
4. Катодную группу из четырех диодов.
5. Анодную группу из двух диодов.

**Вопрос 3.** Основным параметром сглаживающего фильтра является.

*Варианты ответов:*

1. Коэффициент пульсаций.
2. Коэффициент сглаживания.
3. Кратность пульсаций.
4. Коэффициент подавления основной гармоники.
5. Амплитуда основной гармоники.

**Вопрос 4.** Частотная характеристика усилителя – это зависимость:

*Варианты ответов:*

1. Амплитуды выходного напряжения от частоты.
2. Коэффициента усиления от логарифма частоты.
3. Частоты выходного напряжения от частоты входного.
4. Коэффициента усиления от частоты.
5. Коэффициента усиления от амплитуды входного напряжения.

### Пример теста (Т2)

**Вопрос 1.** Инвертирующий сумматор на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Имеет отрицательную ОС.
2. Суммирует сигналы по инвертирующему входу.
3. Суммирует только положительные сигналы.
4. Не имеет отрицательную ОС.
5. Суммирует сигналы по неинвертирующему входу.

**Вопрос 2.** Выходное напряжение интегратора:

*Варианты ответов:*

1. Прямо пропорционально входному.
2. Изменяется по линейному закону.
3. Прямо пропорционально интегралу входного.
4. Обратно пропорционально входному.
5. Обратно пропорционально интегралу входного.

**Вопрос 3.** Условиями самовозбуждения автогенераторов являются:

*Варианты ответов:*

1.  $K = 1, \varphi = 0^\circ$ .
2.  $K = 3, \varphi = 0^\circ$ .
3.  $K = 1, \varphi = 180^\circ$ .
4.  $K < 1, \varphi = 0^\circ$ .
5.  $K = 1, \varphi = 360^\circ$ .

**Вопрос 4.** При подаче на вход триггера Шмитта напряжения треугольной формы, на его выходе имеем:

*Варианты ответов:*

1. Синусоидальное напряжение.
2. Напряжение прямоугольной формы.
3. Напряжение треугольной формы.
4. Напряжение питания.
5. пилообразное напряжение.

### Пример теста (Т3)

**Вопрос 1.** Преобразовать десятичное число 217 в двоичное.

*Варианты ответов:*

1. 010110112.
2. 110110112.
3. 101110012.
4. 110110012.
5. 111011012.

**Вопрос 2.** Уравнение логической функции “ИЛИ” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = x_1 + x_2$ .
2.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
3.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
4.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
5.  $y = x_1 \cdot x_2$ .

**Вопрос 3.** Под установкой триггера понимают режим, когда:

*Варианты ответов:*

1. Состояние выходов  $Q = 0$  и  $\bar{Q} = 1$ .
2. Состояние входов  $R = 0$  и  $S = 1$ .
3. Состояние выходов  $Q = 1$  и  $\bar{Q} = 1$ .
4. Состояние выходов не изменяется.
5. Состояние выходов  $Q = 1$  и  $\bar{Q} = 0$ .

**Вопрос 4.** Коэффициент счета  $n$ -разрядного двоичного счетчика определяется:

*Варианты ответов:*

1. По формуле  $2^n$ .
2. Числом возможных состояний выходов.
3. Максимальным числом подсчитанных импульсов.
4. По формуле  $2^n - 1$ .
5. По формуле  $2^{n-1}$ .

### Пример теста (Т4)

**Вопрос 1.** АЦП преобразуют:

*Варианты ответов:*

1. Аналоговый сигнал в цифровой.
2. Цифровой сигнал в аналоговый.
3. Аналоговый сигнал в двоичный код.
4. Аналоговый сигнал в аналоговый.
5. Цифровой сигнал в цифровой.

**Вопрос 2.** Точность ЦАП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Величиной сопротивления резисторов матрицы.
2. Быстродействием операционного усилителя.
3. Разрядностью.
4. Видом резистивной матрицы.
5. Входным сопротивлением.

**Вопрос 3.** Байт – это упорядоченные:

*Варианты ответов:*

1. Одна тетрада.
2. 8 бит.
3. Четыре бита.
4. 16 разрядов.
5. Две тетрады.

**Вопрос 4.** Разрядность МП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Разрядностью шины адреса.
2. Разрядностью шины управления.
3. Разрядностью шины данных.
4. Разрядностью счетчика команд.
5. Разрядностью аккумулятора.

**Пример экзаменационного билета:**

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Утверждаю»                                                                                                                           | <b>Министерство образования и науки РФ<br/>Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Новомосковский институт (филиал)</b> |
| Зав. кафедрой                                                                                                                         | Направление подготовки бакалавров<br>15.03.04 « <b>Автоматизация технологических процессов и производств</b> »                                      |
| подпись (Ф.И.О)                                                                                                                       | Направленность « <b>Автоматизация технологических процессов и производств</b> »                                                                     |
|                                                                                                                                       | Кафедра « <b>Электроснабжение промышленных предприятий</b> »                                                                                        |
| Учебная дисциплина « <b>Электротехника и электроника</b> »                                                                            |                                                                                                                                                     |
| Полупроводниковый диод. Определение, условное графическое обозначение, основные параметры, характеристика (ВАХ), система обозначений. |                                                                                                                                                     |
| Мультивибратор на ОУ. Определение, принципиальная схема, назначение элементов, принцип работы.                                        |                                                                                                                                                     |
| Стабилизаторы напряжения. Определение, коэффициент стабилизации.                                                                      |                                                                                                                                                     |
| Параметрический стабилизатор, принципиальная схема, назначение элементов, принцип работы.                                             |                                                                                                                                                     |

**Лектор, доцент (Колесников Е.Б.)**  
Пример вопросов для устного опроса

**Тема 1.** Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств.

1. Что называется полупроводниковым диодом?
2. Назовите основное свойство диода.
3. Чем отличается идеальный диод от реального?
4. Что называется тиристором?
5. Укажите основные параметры тиристоров.

#### **Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

#### **7.1. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## **7.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## **7.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет.

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

## **7.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
- выполнять домашние задания по указанию преподавателя.

## **7.5. 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 электрических и электронных устройств автоматизированных систем управления технологическими процессами.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию об использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.



11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за семестр должен выполнить три лабораторные работы.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в журнале текущей успеваемости ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

Студенты допускаются к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Подготовка студента к выполнению лабораторной работы (получению допуска) состоит в следующем:

а) изучение теоретического материала, соответствующего тематике лабораторной работы;

б) подготовка протокола лабораторной работы, который должен содержать: титульный лист по требуемой форме; цель работы; параметры элементов лабораторного стенда; схемы исследуемых устройств, выполненные в соответствии с требованиями действующих стандартов; порядок выполнения работы; заготовки таблиц.

в) при необходимости расчет исследуемых схем и запись полученных результатов в заранее подготовленные таблицы в строках «расчет»;

г) изучение по методическим указаниям порядка выполнения лабораторной работы;

д) повторение правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол лабораторной работы для записи результатов;

б) студент не знает основных теоретических положений, используемых в лабораторной работе;

в) студент не знает выполнения лабораторной работы.

Однако, не получивший допуск к работе, до окончания лабораторного занятия студент работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в другое время на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе протокола лабораторной работы должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы, номер бригады.

При успешном получении допуска на титульном листе протокола и в журнале текущей успеваемости делается отметка о допуске, ставится роспись преподавателя и дата.

Выполнение лабораторной работы заключается в сборке схем с помощью проводников, подключении измерительных приборов и проведении необходимых измерений.

После сборки очередной схемы требуется пригласить преподавателя для проверки на предмет правильности ее выполнения.

По окончании лабораторной работы и правильности полученных результатов на титульном листе протокола и в журнале текущей успеваемости ставится отметка о выполнении, роспись преподавателя и дата.

Полностью оформленным считается протокол, в котором выполнены все требования, изложенные в методических указаниях к данной работе (произведены необходимые расчеты, заполнены все таблицы, построены требуемые графики).

Перед защитой лабораторной работы проверяются:

а) результаты работы;

б) достоверность расчетов и их соответствия измерениям;

в) правильности построения графиков;

г) оформления работы.

К защите допускается студент только с полностью оформленным протоколом работы.

Защита лабораторной работы происходит индивидуально и заключается в ответах студента на поставленные вопросы в личной беседе с преподавателем или устным или компьютерным тестированием.

В случае успешной защиты работы на титульном листе протокола и в журнале текущей успеваемости ставится отметка о защите, роспись преподавателя и дата.

Работа считается зачтенной, если имеется 3 пометки преподавателя: «допуск», «выполнение» и «защита».

Титульный лист протокола отдается на руки студенту и хранится им до получения зачета. Ответственность за хранение титульного листа лежит на студенте.

Журнал текущей успеваемости должен содержать:

1) список студентов группы с номерами бригад;

2) графу о проведении инструктажа по технике безопасности, где ставятся росписи студентов, подтверждающие получение инструктажа;

3) графы отметок о допуске, выполнении и защите каждой лабораторной работы;

4) снизу журнала текущей успеваемости делается отметка кем и когда проведен инструктаж по технике безопасности и роспись преподавателя его проводившего.

При реализации данной рабочей программы дисциплины возможно использование компьютерных презентаций при чтении лекций, а также применение активных и интерактивных форм обучения при контактной работе со студентами.

Самостоятельная работа студентов предполагает индивидуальную работу с учебным материалом; теоретическая подготовка перед выполнением лабораторных работ; решение практических заданий с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем; подготовку к контрольным пунктам.

## 7.6. 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!

### Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### 4 семестр (электротехника)

**Тема 1.** Основные термины, понятия и законы электротехники. **Литература:** о-1, д-1.

##### Вопросы для самопроверки:

1. Указать основные свойства параллельного соединения.
2. Чем отличается реальный источник э.д.с. от идеального.
3. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
4. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа.
5. Приведите пассивные элементы электрической цепи и охарактеризуйте их.

##### Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 2.** Линейные электрические цепи постоянного тока. **Литература:** о-2, д-1.

##### Вопросы для самопроверки:

1. В чем заключается метод эквивалентных преобразований?
2. В чем заключается метод эквивалентного генератора?
3. Что такое потенциальная диаграмма, и что по ней можно определить?
4. В чем выражается энергетический баланс в электрических цепях?
5. Приведите алгоритм расчета цепей методом контурных токов.

##### Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 3.** Линейные электрические цепи синусоидального и несинусоидального токов. **Литература:** о-1, д-1.

##### Вопросы для самопроверки:

1. Какими основными параметрами характеризуется ток, изменяющийся во времени по синусоидальному закону?
2. Что понимают под действующим значением тока (напряжения)?
3. Дайте определение векторной диаграммы.
4. Сформулируйте 2-ой закон Кирхгофа для замкнутого контура цепи переменного тока.
5. Какое явление называется резонансом напряжений?

##### Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 4.** Трёхфазные электрические цепи. **Литература:** о-1, д-1.

##### Вопросы для самопроверки:

1. Как соединить фазы нагрузки звездой?
2. Что называется последовательностью фаз?
3. Каково назначение нейтрального провода в четырехпроводной трехфазной системе?
4. Что понимается под смещением нейтрали?
5. Какое соотношение будет соблюдаться между линейным и фазным напряжениями симметричной нагрузки при обрыве нейтрального провода?

##### Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 5.** Нелинейные электрические и магнитные цепи. **Литература:** о-1, д-2.

##### Вопросы для самопроверки:

1. Какие векторные величины характеризуют магнитное поле?
2. Какие основные понятия связаны с петлей гистерезиса?
3. Что характеризует площадь гистерезисной петли?
4. Какие ферромагнитные материалы и почему используются для изготовления сердечников для машин переменного тока?
5. Назовите основные законы магнитного поля?

##### Задания для самостоятельной работы:

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 6.** Переходные процессы в линейных электрических цепях. **Литература:** о-2, д-1.

##### Вопросы для самопроверки:

1. Что понимается под переходным процессом в электрических цепях?
2. Сформулируйте первый и второй законы коммутации?
3. Приведите методы расчета переходных процессов.
4. В чем заключается классический метод расчета переходных процессов?
5. Что такое независимые и зависимые начальные условия расчета переходных процессов?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 7. Однофазные и многофазные трансформаторы. Литература:** о-2, д-1.**Вопросы для самопроверки:**

1. Как устроен однофазный трансформатор? Поясните принцип его действия.
2. Что называется коэффициентом трансформации?
3. Как выполняют опыты холостого хода и короткого замыкания?
4. Как устроен трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором?
5. Почему частота вращения ротора асинхронного двигателя не может быть равной частоте вращения его магнитного поля?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 8. Асинхронные электродвигатели. Литература:** о-2, д-1.**Вопросы для самопроверки:**

1. Поясните принцип действия асинхронного двигателя. Что такое «скольжение»?
2. Опишите устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
3. Как создаётся вращающееся магнитное поле в трёхфазном асинхронном двигателе?
4. Приведите способы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
5. Какие потери существуют в асинхронном двигателе и от чего они зависят?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 9. Синхронные машины. Литература:** о-1, д-2.**Вопросы для самопроверки:**

1. Поясните устройство и принцип действия синхронного двигателя.
2. Как влияет ток возбуждения синхронного двигателя на его работу? Что такое «U-образные характеристики синхронного двигателя»?
3. Как осуществляется асинхронный пуск синхронного двигателя?
4. Поясните устройство и принцип действия синхронного генератора.
5. Приведите схему замещения синхронного двигателя и соответствующую ей векторную диаграмму?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 10. Двигатели постоянного тока. Литература:** о-1, д-2.**Вопросы для самопроверки:**

1. Поясните устройство машины постоянного тока.
2. Поясните принцип действия двигателя постоянного тока?
3. Приведите способы возбуждения машин постоянного тока.
4. Приведите схемы, соответствующие различным способам возбуждения.
5. Какие существуют способы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 11. Микродвигатели. Литература:** о-1, д-2.**Вопросы для самопроверки:**

1. Поясните устройство и принцип действия реактивного микродвигателя, его достоинства и недостатки. Область применения.
2. Поясните действия коллекторных (универсальных) микродвигателей. Их достоинство и область применения.
3. Опишите устройство и принцип действия однофазного асинхронного микродвигателя.
4. Поясните устройство и принцип действия асинхронного микродвигателя с пусковой обмоткой. Конденсаторный двигатель.
5. Поясните конструкцию и принцип действия асинхронного микродвигателя с полым ротором. Область применения.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**5 семестр (электроника)****Тема 1. Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств. Литература:** о-1, д-1**Вопросы для самопроверки:**

1. Что называется полупроводниковым диодом?
2. Назовите основное свойство диода.
3. Чем отличается идеальный диод от реального?
4. Что называется тиристором?
5. Укажите основные параметры тириستоров.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 2. Источники вторичного электропитания. Литература:** о-2, д-1**Вопросы для самопроверки:**

1. Приведите основные показатели работы выпрямителей.
2. Что называется средним значением напряжения на нагрузке?
3. Изобразите принципиальную электрическую схему однофазного мостового выпрямителя.

4. Что называется коэффициентом пульсаций напряжения на нагрузке?
5. Приведите структурную схему компенсационного стабилизатора напряжения.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 3. Усилители электрических сигналов. Литература: о-1, д-1**

**Вопросы для самопроверки:**

1. Изобразите принципиальную схему инвертирующего усилителя на ОУ.
2. Выведите выражение для определения коэффициента усиления инвертирующего усилителя на ОУ.
3. Какие параметры усилителя можно определить по его передаточной характеристике?
4. Изобразите амплитудную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
5. Изобразите частотную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 4. Аналоговые преобразователи электрических сигналов. Литература: о-1, д-1**

**Вопросы для самопроверки:**

1. Изобразите принципиальную схему интегратора на ОУ.
2. Изобразите временную диаграмму выходного напряжения интегратора при подаче на его вход напряжения прямоугольной формы.
3. Изобразите принципиальную схему дифференциатора на ОУ.
4. Почему в схеме дифференциатора последовательно конденсатору включается резистор?
5. Что такое постоянная времени дифференцирования?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 5. Генераторы гармонических колебаний. Литература: о-1, д-1**

**Вопросы для самопроверки:**

1. Выведите выражения для условий самовозбуждения автогенераторов.
2. Что такое частота квазирезонанса?
3. Изобразите схему моста Вина и приведите его частотные характеристики.
4. Изобразите принципиальную схему генератора синусоидальных колебаний с мостом Вина на ОУ.
5. Почему в схеме генератора с мостом Вина используется неинвертирующий усилитель?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 6. Импульсные устройства. Литература: о-1, д-1**

**Вопросы для самопроверки:**

1. Поясните работу компаратора напряжения с помощью передаточной характеристики.
2. Что называется триггером Шмитта?
3. Как определяются напряжения включения и выключения триггера Шмитта на ОУ?
4. Изобразите принципиальную схему мультивибратора на ОУ.
5. Поясните работу мультивибратора на ОУ с помощью временных диаграмм.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 7. Арифметические и логические основы цифровой техники. Литература: о-1, д-1**

**Вопросы для самопроверки:**

1. Приведите системы счисления.
2. Как образуется число в позиционной системе счисления.
3. Как перевести число из любой системы счисления в десятичную.
4. Приведите основные логические операции.
5. Сформулируйте закон Де-Моргана.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 8. Цифровые устройства комбинационного типа. Литература: о-1, д-2**

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое дешифратор? Каковы типы и области применения дешифраторов?
2. Поясните принцип построения схемы дешифратора 2–4.
3. Что такое преобразователь кодов? Каковы типы и области их применения?
4. Что такое мультиплексор и каковы области его применения?
5. С помощью каких логических элементов производится арифметическое сложение двоичных чисел?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 9. Цифровые устройства последовательностного типа. Литература: о-2, д-1**

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что называется триггером?
2. Изобразите принципиальную схему асинхронного RS-триггера на логических элементах ИЛИ-НЕ.
3. Что такое Т-триггер?
4. Что называется цифровым счетчиком импульсов?
5. Изобразите схему двоичного счетчика.

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 10.** Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи. **Литература:** о-2, д-1

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Каково назначение ЦАП?
2. Что такое разрешающая способность ЦАП и чем она определяется?
3. Какова особенность резистивной матрицы R-2R?
4. Перечислите типы АЦП?
5. Каковы достоинства и недостатки параллельного АЦП?

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

**Тема 11.** Основы микропроцессорной техники. **Литература:** о-2, д-1

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое микропроцессор?
2. Перечислите основные узлы микропроцессорной системы.
3. Что такое арифметико-логическое устройство?
4. Каково назначение стека?
5. Какие типы памяти существуют?

#### **Задания для самостоятельной работы:**

1. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы.

### **По самостоятельному выполнению контрольных работ**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольных работ.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Изобразить принципиальную схему с буквенно-цифровыми обозначениями ее элементов.
3. Составить план решения задачи и выбрать соответствующие формулы.
4. Запись расчетной формулы следует вести в следующем порядке: записать формулу в общем виде, подставить в нее числовые значения в системе СИ, записать результат.
5. Если полученный результат очень мал или очень велик, то следует применять множительные приставки, такие как: кило-, мега- и мили-, микро- и др.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного промежуточного результата и неправильность всех последующих расчетов.

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.

Контрольные работы выполняются либо в ученической тетради, либо на отдельных листах формата А4 с изложением материала на одной стороне листа. Контрольные работы условия и подробные решения задач в соответствии с индивидуальным вариантом, полученным из методических указаний или от ведущего преподавателя. Причем схемы устройств выполняются в соответствии с требованиями действующих стандартов.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса «Электротехника и электроника». Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в графике лабораторных работ, который студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание лабораторной установки, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений

прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## 7.7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

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. Касаткин, А. С. Электротехника [Текст] : учеб. / А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 12-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2008. - 539 с. - (в пер.)                                              | Библиотека НИ РХТУ | Да (73)        |
| о-2. Основы электротехники, микроэлектроники и управления: теория и расчет [Текст] : учеб. пособ.: в 2 т. / Ю. А. Комиссаров [и др.] ; ред. П. Д. Саркисов. - М. : Химия, 2007. - 450 с. - (в пер.) | Библиотека НИ РХТУ | Да (248)       |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                          | Режим доступа                                                                 | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1                                                                                                                                                                                  | 2                                                                             | 3              |
| д-1. Ермуратский П.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учеб. / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. — Электрон. дан. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 417 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/908">https://e.lanbook.com/book/908</a>   | Да             |
| д-2. Белов Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с.        | <a href="https://e.lanbook.com/book/3553">https://e.lanbook.com/book/3553</a> | Да             |
| д-3. Колесников Е.Б. Основы функционирования цифровой техники и интегральных микросхем. ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-                                        | Библиотека НИ РХТУ                                                            | Да (35)        |

|                                                      |  |  |
|------------------------------------------------------|--|--|
| т / Е. Б. Колесников. - Новомосковск, 2009. - 292 с. |  |  |
|------------------------------------------------------|--|--|

| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| д-4. Колесников Е.Б., Куницкий В.Г. Электротехника и электроника. Учебное пособие к курсовой работе по электронике. ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т / Е. Б. Колесников, В.Г. Куницкий. - Новомосковск, 2009. - 292 с.                                                                             | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28272/mod_resource/content/1/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B5.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28272/mod_resource/content/1/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B5.pdf</a> | Да |
| д-5. Калитин В.Н. Методические указания для выполнения контрольных работ по электротехнике и электронике / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.: В.Н. Калитин. Новомосковск, 2007. – 48 с.                                                                                                     | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28275/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%AD%D0%B8%D0%AD.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28275/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%AD%D0%B8%D0%AD.pdf</a>                                                 |    |
| д-6. Е.Б. Колесников, В.Г. Куницкий, Н.М. Жилина. Электрические цепи: Лабораторные работы по электротехнике / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.: Е.Б. Колесников, В.Г. Куницкий, Н.М. Жилина. Новомосковск, 2007.- 75 с.                                                                    | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28273/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%A3%20%D0%BA%20%D0%BB%D0%B0%D0%B1.%20%D1%80%D0%B0%D0%B1.%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%AD%D0%A6.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28273/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%A3%20%D0%BA%20%D0%BB%D0%B0%D0%B1.%20%D1%80%D0%B0%D0%B1.%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%AD%D0%A6.pdf</a>                                                                                                                                                         | Да |
| д-7. Колесников Е.Б., Куницкий В.Г. Электроника, микроэлектроника и схемотехника: Методические указания к лабораторным работам / ГОУ ВПО РХТУ им Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Сост.: Е.Б. Колесников, В.Г. Куницкий. Новомосковск, 2008.- 43 с.                                                  | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28397/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%A3%20%D0%BA%20%D0%BB%D0%B0%D0%B1.%20%D1%80%D0%B0%D0%B1.%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%AD.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/28397/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%A3%20%D0%BA%20%D0%BB%D0%B0%D0%B1.%20%D1%80%D0%B0%D0%B1.%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%AD.pdf</a>                                                                                                                                                                     | Да |
| д-8. Куницкий В.Г., Луценко Ю.А. Трансформаторы и электрические машины. Методические указания / Новомосковский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «РХТУ имени Д.И. Менделеева». Сост.: В.Г. Куницкий, Ю.А. Луценко. Новомосковск, 2016. - 42с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25181/mod_resource/content/0/%D0%9C%D0%A3%20%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B%20%D0%B8%20%D1%8D%D0%B.%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D1%8B.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/25181/mod_resource/content/0/%D0%9C%D0%A3%20%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%8B%20%D0%B8%20%D1%8D%D0%B.%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D1%8B.pdf</a>                         | Да |

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. ЭБС «Издательство «Лань», Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.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. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)

## 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 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                        |
| Лекционная аудитория 108 (корпус 1).                                                                | Учебные столы, стулья, доска, мел.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Лекционная аудитория 204,а (корпус 1).                                                              | Учебные столы, стулья, доска, мел.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |
| Лаборатория электроники и электрических измерений. Ауд. 116 (корпус 1).                             | Лабораторные стенды, учебные столы, стулья, доска, мел.<br>Перечень приборов находится в паспорте данной лаборатории и в соответствии со сличительной ведомостью бухгалтерии                                                                                                                                                                                                                                                       | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа 231(корпус 1).                                   | Учебные столы, стулья, доска, мел.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |
| Лаборатория электрических машин. Ауд. 117 (корпус 1).                                               | Лабораторные стенды, учебные столы, стулья, доска, мел.<br>Перечень приборов находится в паспорте данной лаборатории и в соответствии со сличительной ведомостью бухгалтерии                                                                                                                                                                                                                                                       | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Лаборатория электрического привода. Ауд. 118 (корпус 1).                                            | Лабораторные стенды, учебные столы, стулья, доска, мел.<br>Перечень приборов находится в паспорте данной лаборатории и в соответствии со сличительной ведомостью бухгалтерии                                                                                                                                                                                                                                                       | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Лекционная. Ауд. 125 (корпус 1).                                                                    | Стационарная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 227).<br>ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Ауд. 227 (корпус 1). | Учебные столы, шкафы, стулья, доска<br>Средства (приборы, стенды), необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          |

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор, доска, сканер.

#### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Windows, MS Office.

1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2. MS Office (<https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans>).

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Электротехника и электроника**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./час): 9/324. Контактная работа 40,6 час., из них: лекционные 12, лабораторные 28. Самостоятельная работа студента 266 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2,3 курсах в 4,5 семестрах.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Электротехника и электроника» является базовой частью профессионального блока Б1.Б.11 дисциплин и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Информационные технологии».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков в области электрических и электронных цепей, освоение методов расчета электрических цепей и принципов работы электронных устройств, входящих в состав современной аппаратуры автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение методов и приёмов анализа и расчёта режимов работы линейных и нелинейных электрических цепей и электромагнитных полей;
- освоение принципов и способов синтеза электрических цепей для решения профессиональных задач;
- приобретение опыта составления расчётных схем для анализа и синтеза электромеханических систем и применения современных пакетов прикладных программ расчёта электрических цепей и электромагнитных полей на ЭВМ;
- изучение элементной базы электронных устройств;
- изучение основ аналоговой и цифровой электронной техники;
- получение теоретических знаний о принципах построения и действия основных электронных устройств и их применения в различной электронной технике;
- освоение основных методов расчета электронных схем и устройств;
- изучение основ микропроцессорной техники;
- получение представления о современном состоянии вопроса и о тенденциях развития электронной техники, о перспективных схемотехнических решениях в этой области.

**4. Содержание дисциплины**

Основные термины, понятия и законы электротехники. Линейные электрические цепи постоянного тока. Нелинейные электрические цепи синусоидального и несинусоидального токов. Трёхфазные электрические цепи. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Однофазные и многофазные трансформаторы. Асинхронные электродвигатели. Синхронные машины. Двигатели постоянного тока. Микродвигатели.

Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов. Аналоговые преобразователи электрических сигналов. Генераторы гармонических колебаний. Импульсные устройства. Представление цифровой информации. Арифметические и логические основы цифровой техники. Цифровые устройства комбинаторного типа. Цифровые устройства последовательностного типа. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи. Основы микропроцессорной техники.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3); способностью участвовать в работе по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также их внедрению на производстве (ПК-30).

**Знать:** основные законы электротехники; основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; параметры современных полупроводниковых приборов и типовых электронных устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих систем; различные методы расчета электрических и магнитных схем; основные типы и области применения электронных приборов и устройств.

**Уметь:** читать принципиальные электрические схемы электронных устройств и анализировать их работу; рассчитывать параметры компонентов типовых электронных устройств и выбирать их для решения конкретных техниче-

ских задач; разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и элек-

тронные устройства; составлять схемы для измерения эксплуатационных характеристик электрооборудования, средств и систем автоматизации контроля и диагностики, обоснованно выбирать нужные типы электрических машин, трансформаторов, электронных приборов и устройств.

**Владеть:** основными методами анализа, расчета и моделирования схем электротехнических и электронных устройств и выбора компонентов для их практической реализации; навыками разработки принципиальных электрических схем электронных устройств; навыками организации и осуществления контроля, диагностики, испытаний и обслуживания электротехнических устройств и проведения экспериментальных исследований спроектированных схем, выбора схемных решений для построения схем основных электронных устройств и разработки принципиальных электрических схем электротехнических и электронных устройств.

**Разработчик**

Доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Колесников Е.Б.

**Зав. кафедрой**

«Автоматизация технологических процессов и производств» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Лопатин А.Г.

**Руководитель направления (ООП)**

Декан факультета заочного и очно-заочного обучения НИ РХТУ, к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

**Задания к текущему контролю успеваемости****Перечень вопросов к лабораторным работам****4-ый семестр (электротехника)****Лабораторная работа №1**

«Линейная цепь постоянного тока»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Указать основные свойства последовательного соединения.
2. Указать основные свойства параллельного соединения.
3. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
4. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа
5. Можно ли, не нарушая режима работы электрической цепи, заземлить одну из ее точек, две точки и более?
6. Сформулируйте теорему о балансе мощности для электрической цепи.
7. Как изменится мощность потребителя, если ЭДС источника уменьшится в 2 раза?

**Лабораторная работа №2**

«Неразветвленная цепь синусоидального тока»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Какими основными параметрами характеризуется ток, изменяющийся во времени по синусоидальному закону?
2. Что понимают под действующим значением тока (напряжения)?
3. Дайте определение векторной диаграммы.
4. Сформулируйте 2-ой закон Кирхгофа для замкнутого контура цепи переменного тока.
5. Какое явление называется резонансом напряжений?
6. Какое условие резонанса напряжений?
7. С помощью каких приборов и по каким признакам можно судить о наступлении резонанса напряжений?

**Лабораторная работа №3**

«Трехфазная цепь с нагрузкой, соединенной звездой»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Как соединить фазы нагрузки звездой?
2. Каково назначение нейтрального провода в четырехпроводной трехфазной системе?
3. Что понимается под смещением нейтрали?
4. Чему равен ток в нейтральном проводе при несимметричной нагрузке?
5. Каковы зависимости между линейными и фазными токами и напряжениями для симметричной нагрузки, соединенной звездой?
6. Приведите выражение комплекса полной мощности трехфазной цепи.
7. Как определить активную, реактивную и полную мощности всей трехфазной цепи.

**Лабораторная работа №4**

«Исследование однофазного трансформатора»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Как устроен однофазный трансформатор? Поясните принцип его действия.
2. Что называется коэффициентом трансформации?
3. Как выполняют опыты холостого хода и короткого замыкания?
4. Какие потери мощности имеют место в трансформаторе и от каких параметров они зависят?
5. Какие потери мощности трансформатора зависят от нагрузки?
6. Каким образом в трансформаторах уменьшают потери мощности в магнитопроводе?
7. От каких параметров зависит величина ЭДС трансформатора?

**Лабораторная работа №5**

«Исследование асинхронного электродвигателя»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Как устроен трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором?
2. Почему частота вращения ротора асинхронного двигателя не может быть равной частоте вращения его магнитного поля?
3. Почему при пуске возрастает ток двигателя?
4. Каким способом можно уменьшить пусковой ток двигателя?
5. Почему в рабочем режиме асинхронного двигателя можно пренебречь магнитными потерями ротора?
6. Когда КПД асинхронного двигателя достигает максимального значения?
7. Как рассчитать номинальный момент асинхронного двигателя по его паспортным данным?
7. Почему нельзя регулировать частоту вращения якоря двигателя за счёт изменения тока якоря?

**5-ый семестр (электроника)****Лабораторная работа №1**

«Полупроводниковые неуправляемые выпрямители»

*Вопросы к защите лабораторной работы:*

1. Что называется выпрямителем?
2. Назовите основные показатели работы выпрямителей.
3. Изобразите принципиальную электрическую схему однофазного однополупериодного выпрямителя и поясните его работу.
4. Изобразите принципиальную электрическую схему однофазного мостового выпрямителя и поясните его работу.
5. Приведите выражения для определения основных показателей работы однофазного мостового выпрямителя.
6. Приведите выражения для определения основных показателей работы трехфазного нулевого выпрямителя.
7. Изобразите принципиальную электрическую схему трехфазного мостового выпрямителя.

## Лабораторная работа №2

### «Инвертирующий усилитель и инвертирующий сумматор на ОУ»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что называется усилителем?
2. Перечислите основные свойства идеального ОУ.
3. Почему исследуемый ОУ называется инвертирующим?
4. Выведите выражение для определения коэффициента усиления инвертирующего усилителя на ОУ.
5. Изобразите амплитудную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
6. Изобразите частотную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
7. Выведите выражение для определения выходного напряжения трехвходового инвертирующего сумматора на ОУ?

## Лабораторная работа №3

### «Интегратор и дифференциатор на ОУ»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что называется интегратором?
2. Изобразите принципиальную схему интегратора на ОУ.
3. Выведите выражение для определения выходного напряжения интегратора на ОУ.
4. Что такое постоянная времени интегрирования?
5. Изобразите принципиальную схему интегратора со сбросом на ОУ.
6. Что называется дифференциатором?
7. Выведите выражение для определения выходного напряжения дифференциатора на ОУ.

## Лабораторная работа №4

### «Импульсные устройства на ОУ»

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что называется компаратором напряжения?
2. Поясните работу компаратора напряжения с помощью передаточной характеристики.
3. Что называется триггером Шмитта?
4. Изобразите передаточную характеристику триггера Шмитта и поясните ее вид.
5. Что называется мультивибратором?
6. Изобразите принципиальную схему мультивибратора на ОУ.
7. Поясните работу мультивибратора на ОУ с помощью временных диаграмм.

## Лабораторная работа №5

### «Основные логические элементы и устройства»

Вопросы к защите лабораторной работы:

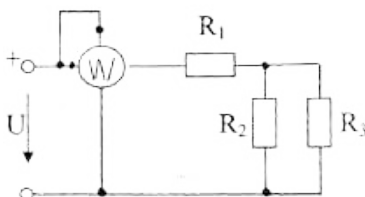
1. Что называется логическим элементом?
2. Что называется таблицей истинности?
3. Приведите таблицы истинности исследуемых в работе логических элементов.
4. Что такое асинхронный триггер?
5. Изобразите принципиальную схему асинхронного RS-триггера на логических элементах ИЛИ-НЕ.
6. Поясните работу асинхронного RS-триггера на логических элементах И-НЕ с помощью таблицы переходов.
7. Изобразите принципиальную схему синхронного RS-триггера на логических элементах И-НЕ.

## Перечень задач к контрольным работам №1, №2

### Контрольная работа №1:

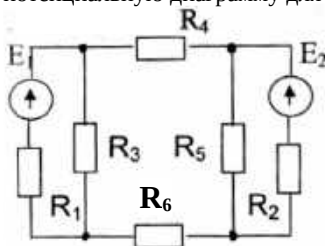
#### Задача №1 (по вариантам).

В цепи заданы сопротивления резисторов  $R_1$  и  $R_2$ . Напряжение на зажимах цепи равно  $U$ . Мощность, измеряемая ваттметром, равна  $P$ . Определить сопротивление  $R_3$  и токи во всех ветвях цепи. Составить баланс мощностей.



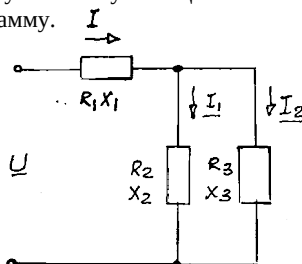
#### Задача №2 (по вариантам).

В цепи ЭДС источников питания равны  $E_1$  и  $E_2$ , а сопротивления ветвей –  $R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$ . Определить методом непосредственного применения законов Кирхгофа и методом контурных токов токи в ветвях цепи и режим работы каждого из источников. Составить баланс мощностей. Построить потенциальную диаграмму для контура, включающего оба источника энергии.

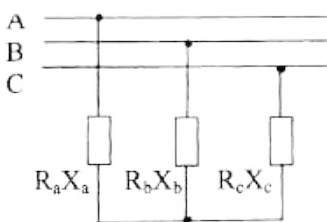


**Задача №3 (по вариантам).**

В цепи активные и реактивные сопротивления соответственно равны  $R_1, X_1; R_2, X_2; R_3, X_3$ . К зажимам цепи приложено синусоидальное напряжение, действующее значение которого равно  $U$ . Определить: а) действующее значение токов в ветвях и в неразветвленном участке; б) активную, реактивную и полную мощности в обеих частях и на зажимах цепи. Расчёт выполнить комплексным методом. Построить векторную диаграмму.

**Задача №4 (по вариантам).**

К трёхфазной линии с линейным напряжением  $U_L$  подключены три одинаковых приёмника, соединённых звездой. Активное и реактивное сопротивления каждого приёмника равны  $R_\phi$  и  $X_\phi$ . Определить ток в фазах нагрузки и линейных проводах, а также потребляемую нагрузкой активную мощность в режимах: а) симметричном трёхфазном; б) при обрыве одной фазы нагрузки; в) при коротком замыкании той же фазы нагрузки. Построить для всех трёх режимов векторные диаграммы напряжений и показать на них векторы токов.

**Контрольная работа 2:****Задача №1 (по вариантам).**

Однофазный трансформатор характеризуется следующими номинальными величинами: мощность  $S_n$ ; высшее (первичное) напряжение  $U_{1n}$ ; низшее (вторичное) напряжение  $U_{2n}$ . Мощность потерь холостого хода  $P_0$  (при  $U_1 = U_{1n}$ ); коэффициенты мощности: при холостом ходе  $\cos \phi_{10}$ , при коротком замыкании  $\cos \phi_{1k}$ ; процентное значение напряжения короткого замыкания  $U_k = 5,5\%$ . Определить: а) ток холостого хода трансформатора; б) коэффициент трансформации; в) параметры полной схемы замещения трансформатора; г) напряжение  $U_2$ , если к трансформатору присоединён приёмник энергии с параметрами  $Z_n, \cos \phi_n$ . Начертить схему замещения трансформатора и нанести на ней параметры всех элементов схемы. Указания: 1. Принять, что в опыте холостого хода реактивное сопротивление первичной обмотки мало по сравнению с реактивным сопротивлением намагничивающей ветви. 2. Принять, что в опыте короткого замыкания мощность потерь делится поровну между первичной и вторичной обмотками.

**Задача №2 (по вариантам).**

Трёхфазный трансформатор характеризуется следующими номинальными величинами: мощность  $S_n$ ; высшее линейное напряжение  $U_{1n}$ ; низшее линейное напряжение  $U_{2n}$ . Схема соединения обмоток трансформатора Y/Y. Мощность потерь холостого хода  $P_0$  (при токах в обмотках, равных номинальным). Определить: а) коэффициент трансформации; б) фазные напряжения первичной и вторичной обмоток при холостом ходе; в) номинальные токи в обмотках трансформатора; г) активные сопротивления фазы первичной и вторичной обмоток; д) КПД трансформатора при  $\cos \phi_2 = 0,8$  и значениях коэффициента загрузки 0,25; 0,5; 0,75; е) годовой эксплуатационный КПД трансформатора при тех же значениях  $\cos \phi_2$  и коэффициента загрузки при условии, что трансформатор находится под нагрузкой в течение года 4200 ч, а в остальное время цепь вторичной обмотки разомкнута.

**Задача №3 (по вариантам).**

Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором питается от сети с линейным напряжением 380 В. Величины, характеризующие номинальный режим двигателя: номинальная мощность на валу  $P_n$ ; частота вращения ротора  $n_{2n}$ ; коэффициент мощности  $\cos \phi_n$ ; КПД  $\eta_n$ . Обмотки фаз статора соединены звездой. Кратность критического момента относительно номинального  $K_M$ . Определить: номинальный ток в фазе обмотки статора; число пар полюсов обмотки статора; номинальное скольжение; номинальный момент на валу ротора; критический момент; критическое скольжение; значения моментов, соответствующие значениям скольжения:  $s_n; s_k; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0$ ; пусковой момент при снижении напряжения сети на 10%; построить механическую характеристику двигателя  $n = f(M)$ .

**Задача №4 (по вариантам).**

Электродвигатель постоянного тока с параллельным возбуждением характеризуется следующими номинальными величинами: напряжение на зажимах  $U_n$ ; мощность  $P_n$ ; частота вращения якоря  $n_n$ ; КПД  $\eta_n$ . Сопротивление цепи якоря  $R_\alpha$ , сопротивление цепи возбуждения  $R_b$ . Определить: а) Ток  $I_n$ , потребляемый электродвигателем из сети при номинальной нагрузке; б) номинальный момент на валу двигателя; в) пусковой момент при токе  $I_{п1} = 2I_n$  (без учёта реакции якоря) и соответствующее сопротивление пускового реостата; г) пусковой момент при том же значении пускового тока, но при ошибочном включении пускового реостата; д) частоту вращения якоря при токе якоря равном номинальному, но при введении в цепь возбуждения добавочного сопротивления, увеличивающего заданное в условии задачи значение  $R_b$  на 20%. Начертить схему включения электродвигателя: правильную и ошибочную.

## Перечень вопросов для самостоятельной проработки

### 4-ый семестр (электротехника)

#### Список тем для самостоятельной проработки

1. Основные термины, понятия и законы электротехники.
2. Линейные электрические цепи постоянного тока.
3. Линейные электрические цепи синусоидального и несинусоидального токов.
4. Трёхфазные электрические цепи.
5. Нелинейные электрические и магнитные цепи.
6. Переходные процессы в линейных электрических цепях.
7. Однофазные и многофазные трансформаторы.
8. Асинхронные электродвигатели.
9. Синхронные машины.
10. Двигатели постоянного тока.
11. Микродвигатели.

#### Список вопросов для устного опроса

**Тема 1.** Основные термины, понятия и законы электротехники.

1. Указать основные свойства параллельного соединения.
2. Чем отличается реальный источник э.д.с. от идеального.
3. Сформулировать закон Ома для участка цепи.
4. Сформулировать первый и второй законы Кирхгофа.
5. Приведите пассивные элементы электрической цепи и охарактеризуйте их.

**Тема 2.** Линейные электрические цепи постоянного тока.

1. В чем заключается метод эквивалентных преобразований?
2. В чем заключается метод эквивалентного генератора?
3. Что такое потенциальная диаграмма, и что по ней можно определить?
4. В чем выражается энергетический баланс в электрических цепях?
5. Приведите алгоритм расчета цепей методом контурных токов.

**Тема 3.** Линейные электрические цепи синусоидального и несинусоидального токов.

1. Какими основными параметрами характеризуется ток, изменяющийся во времени по синусоидальному закону?
2. Что понимают под действующим значением тока (напряжения)?
3. Дайте определение векторной диаграммы.
4. Сформулируйте 2-ой закон Кирхгофа для замкнутого контура цепи переменного тока.
5. Какое явление называется резонансом напряжений?

**Тема 4.** Трёхфазные электрические цепи.

1. Как соединить фазы нагрузки звездой?
2. Что называется последовательностью фаз?
3. Каково назначение нейтрального провода в четырехпроводной трехфазной системе?
4. Что понимается под смещением нейтрали?
5. Какое соотношение будет соблюдаться между линейным и фазным напряжениями симметричной нагрузки при обрыве нейтрального провода?

**Тема 5.** Нелинейные электрические и магнитные цепи.

1. Какие векторные величины характеризуют магнитное поле?
2. Какие основные понятия связаны с петлей гистерезиса?
3. Что характеризует площадь гистерезисной петли?
4. Какие ферромагнитные материалы и почему используются для изготовления сердечников для машин переменного тока?
5. Назовите основные законы магнитного поля?

**Тема 6.** Переходные процессы в линейных электрических цепях.

1. Что понимается под переходным процессом в электрических цепях?
2. Сформулируйте первый и второй законы коммутации?
3. Приведите методы расчета переходных процессов.
4. В чем заключается классический метод расчета переходных процессов?
5. Что такое независимые и зависимые начальные условия расчета переходных процессов?

**Тема 7.** Однофазные и многофазные трансформаторы.

1. Как устроен однофазный трансформатор? Поясните принцип его действия.
2. Что называется коэффициентом трансформации?
3. Как выполняют опыты холостого хода и короткого замыкания?
4. Как устроен трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором?
5. Почему частота вращения ротора асинхронного двигателя не может быть равной частоте вращения его магнитного поля?

**Тема 8.** Асинхронные электродвигатели.

1. Поясните принцип действия асинхронного двигателя. Что такое «скольжение»?
2. Опишите устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
3. Как создаётся вращающееся магнитное поле в трёхфазном асинхронном двигателе?
4. Приведите способы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
5. Какие потери существуют в асинхронном двигателе и от чего они зависят?

**Тема 9.** Синхронные машины.

1. Поясните устройство и принцип действия синхронного двигателя.
2. Как влияет ток возбуждения синхронного двигателя на его работу? Что такое «U-образные характеристики синхронного двигателя»?

3. Как осуществляется асинхронный пуск синхронного двигателя?
4. Поясните устройство и принцип действия синхронного генератора.
5. Приведите схему замещения синхронного двигателя и соответствующую ей векторную диаграмму?

**Тема 10. Двигатели постоянного тока.**

1. Поясните устройство машины постоянного тока.
2. Поясните принцип действия двигателя постоянного тока?
3. Приведите способы возбуждения машин постоянного тока.
4. Приведите схемы, соответствующие различным способам возбуждения.
5. Какие существуют способы регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока?

**Тема 11. Микродвигатели.**

1. Поясните устройство и принцип действия реактивного микродвигателя, его достоинства и недостатки. Область применения.
2. Поясните действия коллекторных (универсальных) микродвигателей. Их достоинство и область применения.
3. Опишите устройство и принцип действия однофазного асинхронного микродвигателя.
4. Поясните устройство и принцип действия асинхронного микродвигателя с пусковой обмоткой. Конденсаторный двигатель.
5. Поясните конструкцию и принцип действия асинхронного микродвигателя с полым ротором. Область применения.

**5-ый семестр (электроника)**

**Список тем для самостоятельной проработки**

1. Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств.
2. Источники вторичного электропитания.
3. Усилители электрических сигналов.
4. Аналоговые преобразователи электрических сигналов.
5. Генераторы гармонических колебаний.
6. Импульсные устройства.
7. Арифметические и логические основы цифровой техники.
8. Цифровые устройства комбинаторного типа.
9. Цифровые устройства последовательностного типа.
10. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи.
11. Основы микропроцессорной техники.

**Список вопросов для устного опроса**

**Тема 1. Основные понятия электроники. Компоненты электронных устройств.**

1. Что называется полупроводниковым диодом?
2. Назовите основное свойство диода.
3. Чем отличается идеальный диод от реального?
4. Что называется тиристором?
5. Укажите основные параметры тириستоров.

**Тема 2. Источники вторичного электропитания.**

1. Приведите основные показатели работы выпрямителей.
2. Что называется средним значением напряжения на нагрузке?
3. Изобразите принципиальную электрическую схему однофазного мостового выпрямителя.
4. Что называется коэффициентом пульсаций напряжения на нагрузке?
5. Приведите структурную схему компенсационного стабилизатора напряжения.

**Тема 3. Усилители электрических сигналов.**

1. Изобразите принципиальную схему инвертирующего усилителя на ОУ.
2. Выведите выражение для определения коэффициента усиления инвертирующего усилителя на ОУ.
3. Какие параметры усилителя можно определить по его передаточной характеристике?
4. Изобразите амплитудную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.
5. Изобразите частотную характеристику инвертирующего усилителя и объясните ее вид.

**Тема 4. Аналоговые преобразователи электрических сигналов.**

1. Изобразите принципиальную схему интегратора на ОУ.
2. Изобразите временную диаграмму выходного напряжения интегратора при подаче на его вход напряжения прямоугольной формы.
3. Изобразите принципиальную схему дифференциатора на ОУ.
4. Почему в схеме дифференциатора последовательно конденсатору включается резистор?
5. Что такое постоянная времени дифференцирования?

**Тема 5. Генераторы гармонических колебаний.**

1. Выведите выражения для условий самовозбуждения автогенераторов.
2. Что такое частота квазирезонанса?
3. Изобразите схему моста Вина и приведите его частотные характеристики.
4. Изобразите принципиальную электрическую схему генератора синусоидальных колебаний с мостом Вина на ОУ.
5. Почему в схеме генератора с мостом Вина используется неинвертирующий усилитель?

**Тема 6. Импульсные устройства.**

1. Поясните работу компаратора напряжения с помощью передаточной характеристики.
2. Что называется триггером Шмитта?
3. Как определяются напряжения включения и выключения триггера Шмитта на ОУ?
4. Изобразите принципиальную схему мультивибратора на ОУ.
5. Поясните работу мультивибратора на ОУ с помощью временных диаграмм.



#### **Тема 7. Арифметические и логические основы цифровой техники.**

1. Приведите системы счисления.
2. Как образуется число в позиционной системе счисления.
3. Как перевести число из любой системы счисления в десятичную.
4. Приведите основные логические операции.
5. Сформулируйте закон Де-Моргана.

#### **Тема 8. Цифровые устройства комбинационного типа.**

1. Что такое дешифратор? Каковы типы и области применения дешифраторов?
2. Поясните принцип построения схемы дешифратора 2–4.
3. Что такое преобразователь кодов? Каковы типы и области их применения?
4. Что такое мультиплексор и каковы области его применения?
5. С помощью каких логических элементов производится арифметическое сложение двоичных чисел?

#### **Тема 9. Цифровые устройства последовательностного типа.**

1. Что называется триггером?
2. Изобразите принципиальную схему асинхронного RS-триггера на логических элементах ИЛИ-НЕ.
3. Что такое Т-триггер?
4. Что называется цифровым счетчиком импульсов?
5. Изобразите схему двоичного счетчика.

#### **Тема 10. Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи.**

1. Каково назначение ЦАП?
2. Что такое разрешающая способность ЦАП и чем она определяется?
3. Какова особенность резистивной матрицы  $R-2R$ ?
4. Перечислите типы АЦП?
5. Каковы достоинства и недостатки параллельного АЦП?

#### **Тема 11. Основы микропроцессорной техники.**

1. Что такое микропроцессор?
2. Перечислите основные узлы микропроцессорной системы.
3. Что такое арифметико-логическое устройство?
4. Каково назначение стека?
5. Какие типы памяти существуют?

### **Перечень вопросов тестовых материалов**

#### **4-ый семестр (Электротехника)**

##### **Тематическая структура**

**Тест 1.** Линейные цепи постоянного и синусоидального токов.

**Тест 2.** Трехфазные электрические цепи. Нелинейные электрические и магнитные цепи.

**Тест 3.** Трансформаторы и асинхронные электродвигатели.

##### **Содержание тестовых материалов**

**Тест 1.** Линейные цепи постоянного и синусоидального токов.

**Вопрос 1.** Ветвь электрической цепи – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Ее участок, расположенный между двумя узлами.
4. Точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.
5. Замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

**Вопрос 2.** Собственное (контурное) сопротивление – это...

*Варианты ответов:*

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.
2. Сумма сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма ЭДС в каждом из смежных контуров.
5. Сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос 3.** Каков физический смысл первого закона Кирхгофа?

*Варианты ответов:*

1. Определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи.
2. Сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура.
3. Закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.
4. Энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.
5. Мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

**Вопрос 4.** Достоинство метода контурных токов заключается в том, что...

*Варианты ответов:*

1. Позволяет сократить число уравнений, получаемых по законам Кирхгофа.
2. Число независимых узлов меньше числа контуров.
3. Позволяет найти токи в ветвях без составления и решения системы уравнений.
4. Система уравнений составляется только по второму закону Кирхгофа.
5. В каждом независимом контуре протекает свой ток, который создает падение напряжения на тех сопротивлениях цепи, по которым он протекает.

**Вопрос 5.** Каков физический смысл второго закона Кирхгофа?

*Варианты ответов:*

1. Определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи.
2. Сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура.
3. Закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.
4. Энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.
5. Мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

**Вопрос 6.** Взаимное сопротивление – это...

*Варианты ответов:*

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.
2. Сумма сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма ЭДС в каждом из смежных контуров.
5. С токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос 7.** Количество уравнений, записываемых по 2 закону Кирхгофа.....

*Варианты ответов:*

1. Число источников питания в данной схеме.
2. Число ветвей в данной схеме.
3. Число контуров в данной схеме.
4. Число узлов в данной схеме.
5. Число независимых контуров в данной схеме.

**Вопрос 8.** Электрическая цепь – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Ее участок, расположенный между двумя узлами.
4. Точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.
5. Замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

**Вопрос 9.** Отличительные признаки простых цепей

*Варианты ответов:*

1. Наличие только одного источника энергии.
2. Наличие нескольких замкнутых контуров.
3. Произвольное размещение источников питания.
4. Соединение элементов цепи выполнено по правилам последовательного и параллельного соединений.
5. Возможность до расчетов указать истинные направления токов в ветвях.

**Вопрос 10.** Физический смысл закона Ома

*Варианты ответов:*

1. Определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи.
2. Сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура.
3. Закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.
4. Энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.
5. Мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

**Вопрос 11.** Контурная ЭДС – это...

*Варианты ответов:*

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.
2. Сумма сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма ЭДС в каждом из смежных контуров.
5. Сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос 12.** Потеря напряжения – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Ее участок, расположенный между двумя узлами.
4. Точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.
5. Замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

**Вопрос 13.** Сущность метода свертывания схемы заключается в том, что он...

*Варианты ответов:*

1. Основан на применении законов Кирхгофа.
2. Основан на эквивалентной замене элементов преобразованного участка.
3. Основан на возможности эквивалентных преобразований.
4. Основан на составлении системы уравнений.
5. Основан на применении закона Ома.

**Вопрос 14.** Физический смысл баланса мощностей

*Варианты ответов:*

1. Определяет связь между основными электрическими величинами на участках цепи.
2. Сумма ЭДС источников питания в любом контуре равна сумме падений напряжения на элементах этого контура.
3. Закон баланса токов в узле: сумма токов, сходящихся в узле равна нулю.
4. Энергия, выделяемая на сопротивлении при протекании по нему тока, пропорциональна произведению квадрата силы тока и величины сопротивления.
5. Мощность, развиваемая источниками электроэнергии, должна быть равна мощности преобразования в цепи электроэнергии в другие виды энергии.

**Вопрос 15.** Контурный ток – это...

*Варианты ответов:*

1. Сумма сопротивлений в каждом из смежных контуров.

2. С сопротивлений в каждом независимом контуре.
3. Сумма ЭДС в каждом независимом контуре.
4. Сумма ЭДС в каждом из смежных контуров.
5. Сумма токов, которые протекают в каждом независимом контуре.

**Вопрос 16.** Узел (точка) разветвления – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока.
2. Разность напряжений в начале и в конце линии.
3. Не участок, расположенный между двумя узлами.
4. Точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.
5. Замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям.

**Вопрос 17.** Количество уравнений, записываемых по 1 закону Кирхгофа....

*Варианты ответов:*

1. Число источников питания в данной схеме.
2. Число ветвей в данной схеме.
3. Число контуров в данной схеме.
4. Число узлов в данной схеме.
5. Число независимых контуров в данной схеме.

**Вопрос 18.** Переменный ток – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность всех изменений переменной величины.
2. Значение переменной величины в произвольный момент времени.
3. Периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени.
4. Наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период.
5. Такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

**Вопрос 19.**  $u = 100\sin(t)$ ,  $R = 20$  Ом. Напишите выражение для тока в цепи

*Варианты ответов:*

1.  $i = 5$  А.
2.  $i = 5\sin(t)$ .
3.  $i = 5\sin(t + \pi/2)$ .
4.  $i = 5\sin(t - \pi/2)$ .
5.  $i = 5\sin(t + \pi)$ .

**Вопрос 20.** Действующее значение тока в цепи равно 1 А. полное сопротивление цепи 10 Ом. Чему равна амплитуда напряжения, приложенного к цепи, и каков характер сопротивления, если вектор напряжения отстает на  $\pi/2$  от вектора тока?

*Варианты ответов:*

1. 1 В, активный.
2. 1,41 В, индуктивный.
3. 14,1 В, емкостной.
4. 14,1 В, активно-индуктивный.
5. 1,41 В, активно-емкостной

**Вопрос 21.** Цикл – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность всех изменений переменной величины.
2. Значение переменной величины в произвольный момент времени.
3. Периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени.
4. Наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период.
5. Такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

**Вопрос 22.**  $X_C = 50$  Ом,  $u = 50\sin(t - \pi/2)$ . Напишите выражение для тока в цепи

*Варианты ответов:*

1.  $i = \sin(t + \pi/2)$ .
2.  $i = \sin(t - \pi/2)$ .
3.  $i = \sin(t)$ .
4.  $i = 1,41\sin(t)$ .
5.  $i = 1,41\sin(t + \pi)$ .

**Вопрос 23.** Последовательно соединены  $R, L, C$ .  $L = 0,1$  Гн,  $X_C = 31,4$  Ом,  $f = 50$  Гц. Выполняются ли условия резонанса напряжений?

*Варианты ответов:*

1. Да.
2. Нет.
3. Приведенных данных недостаточно для ответа на вопрос.
4. Выполняются при условии, что  $R \ll X_C$ .
5. Выполняются при условии, что  $R \gg X_C$ .

**Вопрос 24.** Мгновенное значение переменной величины – это...

*Варианты ответов:*

1. Совокупность всех изменений переменной величины.
2. Значение переменной величины в произвольный момент времени.
3. Периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени.
4. Наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период.
5. Такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла.

**Вопрос 25.**  $X_L = 10$  Ом,  $u = 10\sin(t)$ . Напишите выражение для тока в цепи

*Варианты ответов:*

1.  $i = \sin(t)$ .
2.  $i = 10\sin(t - \pi/2)$ .
3.  $i = 10\sin(t)$ .
4.  $i = 10\sin(t + \pi/2)$ .
5.  $i = \sin(t - \pi/2)$ .

**Вопрос 26.** К цепи, сопротивление которой  $Z = 50 \text{ Ом}$ , приложено напряжение  $u = 282\sin 314t \text{ В}$ . Определите действующее значение тока в цепи.

*Варианты ответов:*

1. 4 А.
2. 14,1 А.
3. 314 А.
4. 28,2 А.
5. 1,41 А.

**Вопрос 27.** Чему равен угол сдвига фаз между напряжением и током в емкостном элементе?

*Варианты ответов:*

1.  $0^\circ$ .
2.  $90^\circ$ .
3.  $-90^\circ$ .
4.  $45^\circ$ .
5.  $-45^\circ$ .

**Вопрос 28.** В цепи с последовательно соединёнными резистором  $R$  и емкостью  $C$  определить реактивное сопротивление  $X_C$ , если вольтметр показывает входное напряжение  $U=200 \text{ В}$ , ваттметр  $P = 640 \text{ Вт}$ , амперметр  $I=4 \text{ А}$ .

*Варианты ответов:*

1. 20 Ом.
2. 50 Ом.
3. 40 Ом.
4. 30 Ом.
5. 10 Ом.

**Вопрос 29.** Мгновенное значение тока в нагрузке задано следующим выражением  $i = 0,06 \sin (11304t - 45^\circ)$ . Определить период сигнала и частоту.

*Варианты ответов:*

1.  $f = 3600 \text{ Гц}$ ;  $T = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ .
2.  $f = 1800 \text{ Гц}$ ;  $T = 5,56 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ .
3.  $f = 900 \text{ Гц}$ ;  $T = 11,1 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ .
4.  $f = 1000 \text{ Гц}$ ;  $T = 21,1 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ .
5.  $f = 800 \text{ Гц}$ ;  $T = 7,18 \cdot 10^{-4} \text{ с}$ .

**Тест 2.** Трехфазные электрические цепи. Нелинейные электрические и магнитные цепи.

**Вопрос 1.** Линейный ток  $I_n = 2,2 \text{ А}$ . Если симметричная нагрузка соединена треугольником, то фазный ток:

*Варианты ответов:*

1. 3,8 А.
2. 2,2 А.
3. 1,6 А.
4. 1,27 А.
5. 2,54 А.

**Вопрос 2.** В трехфазной цепи  $U_n = 220 \text{ В}$ ;  $I_n = 2 \text{ А}$ ;  $P = 380 \text{ Вт}$ . В этом случае  $\cos \varphi$  равен:

*Варианты ответов:*

1. 0,8.
2. 0,5.
3. 0,6.
4. 0,4.
5. 0,7.

**Вопрос 3.** Трехфазная симметричная нагрузка потребляет 800 Вт активной мощности. Если при  $\cos \varphi = 1$  потребляется 1000 Вт, то  $\cos \varphi$  равен:

*Варианты ответов:*

1. 0,8.
2. 0,6.
3. 1.
4. 1,2.
5. 0,3.

**Вопрос 4.** Симметричная нагрузка трехфазной сети соединена звездой,  $U_n = 660 \text{ В}$ . Фазное напряжение равно:

*Варианты ответов:*

1. 380 В.
2. 660 В.
3. 220 В.
4. 127 В.
5. 440 В.

**Вопрос 5.** Линейный ток 17,3 А. Фазный ток, если симметричная нагрузка соединена треугольником, равен:

*Варианты ответов:*

1. 20 А.
2. 176 А.
3. 17,3 А.
4. 10 А.
4. 34,6 А.

**Вопрос 6.** Сопротивления  $Z_A, Z_B, Z_C$  симметричных трехфазных приемников принимают значения:

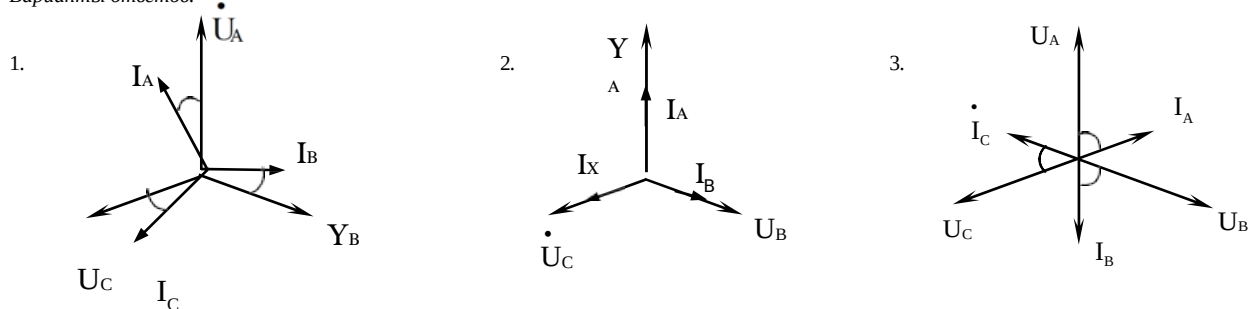
*Варианты ответов:*

1.  $Z_A = 3 \text{ } j4$ ;  $Z_B = 3 \text{ } j4$ ;  $Z_C = 3 \text{ } j4$ .
2.  $Z_A = 3 \text{ } j4$ ;  $Z_B = 3 \text{ } j4$ ;  $Z_C = 3 \text{ } j4$ .  $Z_B$
3.  $Z_A = 3 \text{ } j4$ ;  $Z_B = 3 \text{ } j4$ ;  $Z_C = 3 \text{ } j4$ .  $Z_B = 3$
4.  $Z_A = 3 \text{ } j4$ ;  $Z_B = 3 \text{ } j4$ ;  $Z_C = 3 \text{ } j4$ .
5.  $Z_A = 3 \text{ } j4$ ;  $Z_B = 3 \text{ } j4$ ;  $Z_C = 3 \text{ } j4$ .

**Вопрос 7.** Векторная диаграмма для фазных токов  $I_A, I_B, I_C$  и напряжений  $U_A, U_B, U_C$  в трехфазной цепи, при симметричной нагрузке активного характера:

характера:

Варианты ответов:



**Вопрос 8.** Соотношение между линейными  $U_L, I_L$  и фазными  $U_\phi, I_\phi$  в трехпроводной цепи, при соединении симметричного потребителя звездой:

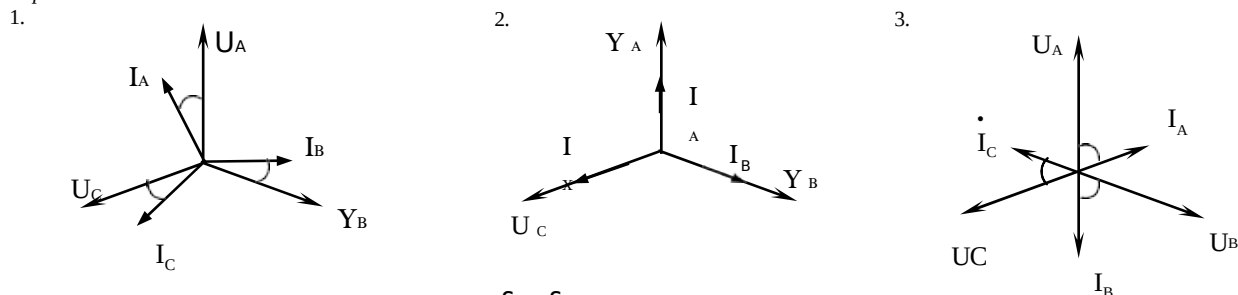
Варианты ответов:

1.  $I_L = I_\phi$ .
2.  $U_L = U_\phi$ .
3.  $I_L = \sqrt{3} I_\phi$ .
4.  $I_\phi = \sqrt{3} I_L$ .
5.  $I_\phi = \sqrt{2} I_L$ .

**Вопрос 9.** Векторная диаграмма для фазных токов  $I_A, I_B, I_C$  и напряжений  $U_A, U_B, U_C$  в трехфазной цепи, при симметричной нагрузке активно-индуктивного характера:

индуктивного характера:

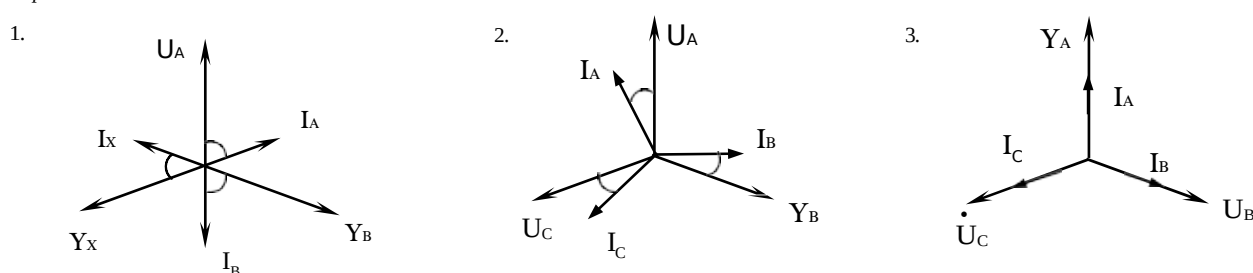
Варианты ответов:



**Вопрос 10.** Векторная диаграмма для фазных токов  $I_A, I_B, I_C$  и напряжений  $U_A, U_B, U_C$  в трехфазной цепи, при симметричной нагрузке активно-емкостного характера:

емкостного характера:

Варианты ответов:



**Вопрос 11.** Соотношение между линейными  $U_L, I_L$  и фазными величинами  $U_\phi, I_\phi$  в трехпроводной цепи, при соединении симметричного потребителя треугольником:

Варианты ответов:

1.  $I_L = I_\phi$ .
2.  $U_L = U_\phi$ .
3.  $I_L = \sqrt{3} I_\phi$ .
3.  $I_\phi = \sqrt{3} I_L$ .
4.  $I_\phi = \sqrt{2} I_L$ .
5.  $U_L = \sqrt{3} U_\phi$ .

**Вопрос 12.** Вольт-амперная характеристика нелинейного сопротивления является:

Варианты ответов:

1. Прямой линией.
2. Только выпуклой кривой.
3. Только вогнутой кривой.
4. Вогнутой или выпуклой кривой.
5. Экспонентой.

**Вопрос 13.** Нелинейной электрической цепью называется цепь, в которой:

Варианты ответов:

1. Есть только линейные элементы.
2. Хотя бы один элемент нелинейный.
3. Все элементы нелинейные.

4. Хотя бы два элемент нелинейные.
5. Все элементы нелинейные, кроме одного.

**Вопрос 14.** Какая величина является безразмерной:

*Варианты ответов:*

1. Магнитный поток.
2. Абсолютная магнитная проницаемость.
3. Магнитодвижущая сила.
4. Магнитная индукция.
5. Относительная магнитная проницаемость.

**Вопрос 15.** Правило буравчика применяется для определения направления:

*Варианты ответов:*

1. Магнитодвижущей силы обмотки с током.
2. Силы Ампера.
3. Силы, действующей на заряд в магнитном поле.
4. Электродвижущей силы.
5. Коэрцитивной силы.

**Вопрос 16.** Прямая задача расчета магнитной цепи заключается в определении.

*Варианты ответов:*

1. Значения магнитной индукции по известному току обмотки.
2. Значения магнитной индукции по известному магнитному потоку.
3. Значения магнитного потока по известному току обмотки.
4. Значения магнитодвижущей силы по известной магнитной индукции.
5. Значения коэрцитивной силы по известной магнитной индукции.

**Вопрос 17.** При подключении катушки со стальным сердечником к источнику синусоидального напряжения вследствие возникновения переменного магнитного потока магнитопровод...

*Варианты ответов:*

1. Намагничивается до насыщения.
2. Циклически перемагничивается.
3. Намагничивается до уровня остаточной намагниченности.
4. Размагничивается до нуля.
5. Не намагничивается.

**Вопрос 18.** Магнитная цепь, основной магнитный поток которой во всех сечениях одинаков, называется...

*Варианты ответов:*

1. Симметричной.
2. Несимметричной.
3. Неразветвленной.
4. Разветвленной.
5. Однородной.

**Вопрос 19.** Магнитной индукцией  $B$  является величина...

*Варианты ответов:*

1. 800 А/м.
2. 0,7 Тл.
3.  $1,256 \cdot 10^{-6}$  Гн/м.
4.  $0,3 \cdot 10^{-3}$  Вб.
5. 10 Н/м.

**Вопрос 20.** Величина магнитной проницаемости  $\mu_a$  используется при описании...

*Варианты ответов:*

1. Электростатического поля
2. Электрической цепи
3. Магнитного поля
4. Теплового поля.
5. Электрического поля.

**Вопрос 21.** Величиной, имеющей размерность А/м, является...

*Варианты ответов:*

1. Магнитный поток  $\Phi$ .
2. Напряженность магнитного поля  $H$ .
3. Магнитная индукция  $B$ .
4. Напряженность электрического поля  $E$ .
5. Коэрцитивная сила.

**Вопрос 22.** Величиной, имеющей размерность Гн/м, является...

*Варианты ответов:*

1. Напряженность магнитного поля  $H$ .
2. Абсолютная магнитная проницаемость  $\mu_a$ .
3. Напряженность электрического поля  $E$ .
4. Магнитная индукция  $B$ .
5. Магнитный поток  $\Phi$ .

**Вопрос 23.** Зависимость магнитной индукции  $B$  от напряженности магнитного поля  $H$  характеризуется гистерезисом, который проявляется...

*Варианты ответов:*

1. В однозначности нелинейного соотношением между магнитной индукцией и напряженностью магнитного поля.
2. В линейности соотношения между магнитной индукцией и напряженностью магнитного поля.
3. В отставании изменения магнитной индукции от изменения напряженности магнитного поля.
4. В отставании изменения напряженности магнитного поля от изменения магнитной индукции.
5. В линейной зависимости.

**Вопрос 24.** В ферромагнитных веществах магнитная индукция  $B$  и напряженность магнитного поля  $H$  связаны соотношением...

*Варианты ответов:*

1.  $B = \mu_0 H$ .
2.  $B = H/\mu_a$ .
3.  $B = H/\mu_0$ .
4.  $B = \mu_a H$ .
5.  $B = \mu_0 H/\mu_a$ .

**Тест 3. Трансформаторы и асинхронные электродвигатели.**

**Вопрос 1.** Трансформатором называется:

*Варианты ответов:*

1. Статическое электромагнитное устройство с двумя обмотками.
2. Электромагнитное устройство, имеющее несколько первичных и вторичных обмоток.
3. Статическое электромагнитное устройство, предназначенное для усиления мощности в цепях переменного тока.
4. Статическое электромагнитное устройство, преобразующее переменный ток одного напряжения в переменный ток другого напряжения той же частоты.

**Вопрос 2.** Какие параметры трансформатора не указываются на его щитке?

*Варианты ответов:*

1. Номинальная полная мощность  $S_{ном}$  ВА.
2. Номинальная активная мощность  $P_{ном}$  Вт.
3. Частота, Гц.
4. Число фаз.
5. Габаритные размеры.

**Вопрос 3.** Коэффициент трансформации однофазного двухобмоточного трансформатора определяется выражением:

*Варианты ответов:*

1.  $k = \frac{E_1}{E_2}$ .
2.  $k = \frac{U_1}{U_2}$ .
3.  $k = \frac{I_{1н}}{I_{2н}}$ .
4.  $k = \frac{S_1}{S_2}$ .
5.  $k = \frac{W_2}{W_1}$ .

**Вопрос 4.** Для идеализированного трансформатора справедливо соотношение:

*Варианты ответов:*

1.  $W_1 = W_2$ .
2.  $U_{1н} = U_{2н}$ .
3.  $P_1 = P_2$ .
4.  $P_1 = 0$ .
5.  $\cos \varphi_{наг} = 0$ .

**Вопрос 5.** Как определяется коэффициент нагрузки (загрузки) трансформатора?

*Варианты ответов:*

1.  $\frac{I_2}{I_{2н}}$ .
2.  $\frac{I_1}{I_{1н}}$ .
3.  $\frac{R_2}{R_н}$ .
4.  $\frac{U_2}{U_{2н}}$ .
5.  $\frac{U_1}{U_{1н}}$ .

**Вопрос 6.** Какие потери мощности в трансформаторе не зависят от коэффициента нагрузки?

*Варианты ответов:*

1. Потери мощности в первичной обмотке.
2. Потери мощности во вторичной обмотке.
3. Потери мощности в сердечнике трансформатора.
4. Потери мощности на нагрев первичной обмотки.
5. Потери мощности на нагрев вторичной обмотки.

**Вопрос 7.** Каким выражением определяется на практике КПД однофазного трансформатора?

*Варианты ответов:*

1.  $\eta = \frac{S_{ном} \cos \varphi_2}{S_{ном} \cos \varphi_2 + P_m + P_{\Sigma}}$ .
2.  $\eta = \frac{\beta S_{ном} \cos \varphi_2}{\beta S_{ном} \cos \varphi_2 + P_m + P_{\Sigma}}$ .
3.  $\eta = \frac{\beta S_{ном} \cos \varphi_2}{\beta S_{ном} \cos \varphi_2 + P_m + \beta^2 P_{\Sigma}}$ .
4.  $\eta = \frac{P_2}{P_2 + P_m}$ .

**Вопрос 8.** Чем обусловлены потери мощности в стали сердечника трансформатора?

*Варианты ответов:*

1. Вихревыми токами в магнитопроводе.
2. Нагревом проводов первичной обмотки.
3. Нагревом проводов вторичной обмотки.
4. Перемагничиванием сердечника трансформатора.
5. Нагревом магнитопровода.

**Вопрос 9.** Как уменьшить магнитные потери?

*Варианты ответов:*

1. Увеличением сечения проводов обмоток.
2. Увеличением размеров магнитопровода.
3. Применением специальных марок стали сердечника.
4. Изготовлением сердечника из отдельных, изолированных друг от друга пластин из специальной стали.
5. Изготовлением сердечника из меди.

**Вопрос 10.** Какие потери мощности определяются в опыте короткого замыкания трансформатора?

*Варианты ответов:*

1. Потери в обмотке от протекающего по проводам обмоток тока.
2. Потери в стали сердечника.
3. Потери в соединительных проводах.
4. Потери в проводах первичной обмотки.
5. Потери в приводах вторичной обмотки.

**Вопрос 11.** Чему равен коэффициент трансформации трансформатора, определяемый опытным путем?

*Варианты ответов:*

1.  $k = \frac{E_1}{E_2}$ .
2.  $k = \frac{U_{1н}}{U_{2н}}$ .
3.  $k = \frac{I_{1н}}{I_{2н}}$ .
4.  $k = \frac{S_1}{S_2}$ .
5.  $k = \frac{W_2}{W_1}$ .

**Вопрос 12.** Трехфазный асинхронный электродвигатель был разработан:

*Варианты ответов:*

1. Яблочковым П.Н.
2. Доливо – Добровольским М.О.
3. Тесла А.Н.
4. Якоби Б.С.
5. Ампером А.М.



**Вопрос 13.** Какая часть асинхронной машины не изготавливается из указанных материалов?

*Варианты ответов:*

1. Корпус – сталь.
2. Сердечник статора – электротехническая сталь.
3. Обмотка ротора – алюминий.
4. Контактные кольца – сталь.
5. Обмотка статора – медь.

**Вопрос 14.** Какова частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя, имеющего четыре полюса, при частоте сети 50 Гц?

*Варианты ответов:*

1. 3000 об/мин.
2. 1500 об/мин.
3. 1000 об/мин.
4. 750 об/мин.
5. 1200 об/мин.

**Вопрос 15.** Какое из утверждений не соответствует режиму идеального холостого хода асинхронного двигателя?

*Варианты ответов:*

1. Отсутствует вращающий момент, развиваемый ротором.
2. Отсутствует ток в обмотке ротора.
3. Отсутствует ток в обмотке статора.
4. Угловая скорость магнитного поля статора равна угловой скорости ротора.
5. Скольжение равно нулю.

**Вопрос 16.** Какое из утверждений не соответствует моменту пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?

*Варианты ответов:*

1. Частота вращения ротора равна нулю.
2. Ток статора в несколько раз превышает номинальное значение.
3. Скольжение равно единице.
4. Вращающий момент пропорционален квадрату напряжения статора.
5. Скольжение равно нулю.

**Вопрос 17.** В каком из выражений, соответствующих асинхронному двигателю, допущена ошибка?

*Варианты ответов:*

1.  $\frac{n}{p} \cdot \frac{60 f}{p}$
2.  $s \cdot \frac{(n_0 - n)}{n}$
3.  $\frac{2 f}{p}$
4.  $n \cdot n_0 \cdot (1 - s)$

**Вопрос 18.** Какой из участков механической характеристики асинхронного двигателя является не устойчивым?

*Варианты ответов:*

1.  $0 < S < S_{кр}$ .
2.  $S_{кр} < S < 1$ .
3.  $-S_{кр} < S < 0$ .
4.  $-S_{кр} < S < S_{кр}$ .
5.  $0 < S < 1$ .

**Вопрос 19.** Как изменится потребляемый из сети ток асинхронного электродвигателя при переключении обмоток статора с треугольника на звезду, при неизменном напряжении?

*Варианты ответов:*

1. Уменьшится в три раза.
2. Увеличится в три раза.
3. Не изменится.
4. Уменьшится в корень из трёх раз.
5. Увеличится в корень из трёх раз.

**Вопрос 20.** Как изменится номинальное линейное напряжение обычного асинхронного двигателя при переключении обмоток статора с треугольника на звезду?

*Варианты ответов:*

1. Уменьшится в три раза;
2. Увеличится в три раза;
3. Не изменится;
4. Уменьшится в корень из трёх раз;
5. Увеличится в корень из трёх раз.

**Вопрос 21.** Как изменятся номинальные фазные напряжения у обычного асинхронного электродвигателя при переключении обмоток статора с треугольника на звезду?

*Варианты ответов:*

1. Уменьшатся в три раза;
2. Увеличатся в три раза;
3. Не изменятся;
4. Уменьшатся в корень из трёх раз;
5. Увеличатся в корень из трёх раз.

**Вопрос 22.** По данным холостого хода асинхронного двигателя можно определить следующие параметры:

*Варианты ответов:*

1.  $R_1, X_1$ .
2.  $R_2, X_2$ .
3.  $R_0, X_0$ .
4.  $R'_2, X'_2$ .
5.  $R_1, X_0$ .

**Вопрос 23.** Какой из способов пуска асинхронного двигателя не приводит к уменьшению пускового тока?

*Варианты ответов:*

1. Пуск через автотрансформатор.
2. Прямой пуск.
3. Включение реактивных катушек последовательно с обмоткой статора.
4. Переключение на время пуска обмоток статора с треугольника на звезду.

5. Частотный пуск.

**Вопрос 24.** Как изменится электромагнитный момент асинхронного двигателя при изменении напряжения питания?

*Варианты ответов:*

1. Не изменится.
2. Пропорционально напряжению.
3. Обратно пропорционально напряжению.
4. Пропорционально квадрату напряжения.
5. Обратно пропорционально квадрату напряжения.

**Вопрос 25.** Как изменится линейный ток асинхронного двигателя при переключении обмоток статора с треугольника на звезду?

*Варианты ответов:*

1. Не изменится.
2. Уменьшится в три раза.
3. Уменьшится в корень из трех раз.
4. Увеличится в корень из трех раз.
5. Увеличится в три раза.

**Вопрос 26.** Как изменится ток ротора и скорость вращения ротора при уменьшении напряжения на обмотке статора при постоянном значении тормозного момента приложенного к валу ротора?

*Варианты ответов:*

1. Ток не изменится.
2. Ток увеличится.
3. Скорость не изменится.
4. Скорость увеличится.
5. Другой ответ.

**Вопрос 27.** Если поменять местами два из трех подключенных к обмотке статора проводов питающей сети, то:

*Варианты ответов:*

1. Частота вращения ротора увеличится.
2. Частота вращения ротора уменьшится.
3. Ничего не изменится.
4. Изменится направление вращения ротора.
5. Двигатель остановится.

**Вопрос 28.** В асинхронной машине с вращающимся ротором, отличительной особенностью по сравнению с трансформатором является только то, что:

*Варианты ответов:*

1. Частота тока в роторе отличается от частоты тока в статоре.
2. В роторе происходит преобразование электрической энергии в механическую.
3. И то и другое.
4. Не отличается.
5. Нет вторичной обмотки.

**Вопрос 29.** Почему намагничивающий ток статора асинхронного двигателя гораздо больше по величине, чем у такого же по мощности трехфазного трансформатора?

*Варианты ответов:*

1. Из-за того, что обмотки статора распределены по пазам каждая фазная обмотка занимает одну треть окружности статора.
2. Из-за наличия в магнитной системе асинхронного двигателя воздушного зазора.
3. Из-за преобразования электрической энергии в механическую.
4. Из-за наличия в роторе механических потерь на трение.
5. Из-за малого сопротивления обмотки ротора.

## Электроника (5-ый семестр)

### Тематическая структура

**Тест 1.** Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов.

**Тест 2.** Аналоговые преобразователи электрических сигналов. Генераторы гармонических колебаний. Импульсные устройства.

**Тест 3.** Арифметические и логические основы цифровой техники. Цифровые устройства комбинационного и последовательностного типа.

**Тест 4.** Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи. Основы микропроцессорной техники.

### Содержание тестовых материалов

**Тема 1.** Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов.

**Вопрос 1.** Укажите узлы, входящие в состав ИВЭ.

*Варианты ответов:*

1. Генератор синусоидального напряжения.
2. Трансформатор.
3. Выпрямитель.
4. Генератор импульсов.
5. Активный фильтр.

**Вопрос 2.** Выпрямитель преобразует:

*Варианты ответов:*

1. Напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока.
2. Переменное напряжение одной величины в переменное напряжение другой величины.
3. Напряжение постоянного тока в напряжение переменного тока.
4. Переменное напряжение одной величины в постоянное напряжение другой величины.
5. Энергию постоянного тока в энергию переменного тока.

**Вопрос 3.** Укажите основные показатели работы выпрямителей.

*Варианты ответов:*

1. Среднее значение напряжение на нагрузке.
2. Действующее значение напряжение на нагрузке.
3. Мгновенное значение тока через нагрузку.
4. Коэффициент пульсаций напряжения на нагрузке.
5. Максимальное значение прямого тока через диод.

**Вопрос 4.** Выпрямители строятся на:

*Варианты ответов:*

1. Полупроводниковых диодах.
2. Полевых транзисторах.
3. Триисторах.
4. Биполярных транзисторах.
5. Динисторах.

**Вопрос 5.** Однофазный нулевой выпрямитель содержит:

*Варианты ответов:*

1. Четыре диода.
2. Анодную группу из двух диодов.
3. Три диода.
4. Катодную группу из двух диодов.
5. Анодную группу из четырех диодов.

**Вопрос 34.** Однофазный мостовой выпрямитель содержит:

*Варианты ответов:*

1. Шесть диодов.
2. Катодную группу из двух диодов.
3. Анодную группу из трех диодов.
4. Катодную группу из четырех диодов.
5. Анодную группу из двух диодов.

**Вопрос 6.** Трехфазный нулевой выпрямитель содержит:

*Варианты ответов:*

1. Анодную группу из трех диодов.
2. Катодную группу из двух диодов.
3. Четыре диода.
4. Шесть диодов.
5. Катодную группу из трех диодов.

**Вопрос 7.** Трехфазный мостовой выпрямитель содержит:

*Варианты ответов:*

1. Катодную группу из двух диодов.
2. Анодную группу из трех диодов.
3. Три диода.
4. Шесть диодов.
5. Четыре диода.

**Вопрос 8.** Каковы основные показатели однофазного однополупериодного выпрямителя.

*Варианты ответов:*

1.  $U_{обр\ max} = \sqrt{2} U_2$ .
2.  $U_{н.ср} = 1,57 U_2$ .
3.  $m = 2$ .
4.  $U_{обр\ max} = \sqrt{3} U_{2л}$ .
5.  $K_n = 1,57$ .

**Вопрос 9.** Выберите из списка основные показатели однофазного мостового выпрямителя.

*Варианты ответов:*

1.  $U_{н.ср} = 1,09 U_2$ .
2.  $U_{обр\ max} = \sqrt{6} U_2$ .
3.  $m = 2$ .
4.  $U_{обр\ max} = \sqrt{2} U_2$ .
5.  $K_n = 1,57$ .

**Вопрос 10.** Выберите из списка основные показатели однофазного нулевого выпрямителя.

*Варианты ответов:*

1.  $U_{н.ср} = 0,9 U_2$ .
2.  $U_{обр\ max} = 2 \sqrt{3} U_2$ .
3.  $m = 2$ .
4.  $U_{обр\ max} = 2 \sqrt{2} U_2$ .
5.  $K_n = 1,57$ .

**Вопрос 11.** Выберите из списка основные показатели трехфазного мостового выпрямителя.

*Варианты ответов:*

1.  $U_{н.ср} = 1,35 U_{2ф}$ .
2.  $m = 3$ .
3.  $U_{обр\ max} = \sqrt{6} U_{2ф}$ .
4.  $U_{обр\ max} = \sqrt{3} U_{2л}$ .
5.  $K_n = 0,057$ .

**Вопрос 12.** Выберите из списка основные показатели трехфазного нулевого выпрямителя.

*Варианты ответов:*

1.  $m = 6$ .
2.  $U_{н.ср} = 1,17 U_{2ф}$ .
3.  $U_{обр\ max} = \sqrt{2} U_{2л}$ .
4.  $K_n = 0,67$ .
5.  $U_{обр\ max} = \sqrt{6} U_{2л}$ .

**Вопрос 13.** Кривую выходного напряжения выпрямителя можно представить в виде:

*Варианты ответов:*

1. Временной диаграммы.
2. Ряда Тейлора.
3. Ряда Фурье.
4. Векторной диаграммы.
5. Топографической диаграммы.

**Вопрос 14.** Схема управляемого выпрямителя содержит:

*Варианты ответов:*

1. Полупроводниковые диоды.
2. Тринисторы.
3. Систему управления.
4. Динисторы.
5. Биполярные транзисторы.

**Вопрос 15.** Выходное напряжение управляемого выпрямителя зависит:

*Варианты ответов:*

1. От схемы выпрямителя.
2. От параметров тринисторов.
3. От угла регулирования.
4. От амплитуды импульсов управления.
5. От частоты входного напряжения.

**Вопрос 16.** Сглаживающие фильтры предназначены для:

*Варианты ответов:*

1. Преобразования переменного напряжения в постоянное.
2. Сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения.
3. Подавления гармоник выпрямленного напряжения.
4. Подавления постоянной составляющей выпрямленного напряжения.
5. Преобразования постоянного напряжения в переменное.

**Вопрос 17.** Коэффициент пульсаций зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Среднего значения напряжения на нагрузке.
2. Действующего значения напряжения третьей гармоники.
3. Амплитуды напряжения основной гармоники.
4. Действующего значения напряжения на нагрузке.
5. Частоты напряжения первой гармоники.

**Вопрос 18.** Основная гармоника в сравнении с высшими:

*Варианты ответов:*

1. Имеет наименьшую амплитуду и наименьшую частоту.
2. Имеет наибольшую амплитуду и наибольшую частоту.
3. Изменяется по одинаковому гармоническому закону.
4. Имеет наибольшую амплитуду и наименьшую частоту.
5. Изменяется по другому гармоническому закону.

**Вопрос 19.** Основным параметром сглаживающего фильтра является.

*Варианты ответов:*

1. Коэффициент пульсаций.
2. Коэффициент сглаживания.
3. Кратность пульсаций.
4. Коэффициент подавления основной гармоники.
5. Амплитуда основной гармоники.

**Вопрос 20.** В состав сглаживающих фильтров входят следующие компоненты:

*Варианты ответов:*

1. Резисторы и конденсаторы.
2. Конденсаторы и тринисторы.
3. Конденсаторы и стабилитроны.
4. Дроссели и конденсаторы.
5. Диоды и конденсаторы.

**Вопрос 21.** Какие утверждения, касающиеся LC- и RC-фильтров, справедливы?

*Варианты ответов:*

1. По сглаживающим свойствам LC-фильтр лучше RC-фильтра.
2. Стоимость LC-фильтра меньше, чем RC-фильтра.
3. Габариты LC-фильтра меньше, чем RC-фильтра.
4. Коэффициент пульсаций на выходе LC-фильтра больше, чем RC-фильтра.
5. Среднее значение напряжения на выходе LC-фильтра больше, чем RC-фильтра.

**Вопрос 22.** Стабилизатор напряжения:

*Варианты ответов:*

1. Уменьшает коэффициент пульсаций напряжения на нагрузке.
2. Содержит полупроводниковые приборы.
3. Не имеет пассивных компонентов.
4. Поддерживает неизменным напряжение на нагрузке.
5. Содержит только транзисторы.

**Вопрос 23.** Величина коэффициента стабилизации стабилизатора напряжения:

*Варианты ответов:*

1. Прямо пропорциональна величине входного напряжения.
2. Обратно пропорциональна величине выходного напряжения.
3. Прямо пропорциональна относительному изменению входного напряжения.
4. Обратно пропорциональна величине входного напряжения.
5. Прямо пропорциональна относительному изменению выходного напряжения.

**Вопрос 24.** Коэффициент стабилизации параметрического стабилизатора не зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Величины сопротивления балластного резистора.
2. Температуры.
3. Типа стабилитрона.
4. Максимального тока стабилизации стабилитрона.
5. Динамического сопротивления стабилитрона.

**Вопрос 25.** Компенсационный стабилизатор напряжения содержит следующие узлы:

*Варианты ответов:*

1. Источник опорного напряжения.
2. Датчик тока.
3. Регулирующий элемент.
4. Выпрямитель.
5. Компаратор напряжения.

**Вопрос 26.** Усилители предназначены для усиления сигналов:

*Варианты ответов:*

1. По напряжению.
2. По скорости.
3. По фазе.
4. По мощности.
5. По времени.

**Вопрос 27.** Выходное напряжение усилителя:

*Варианты ответов:*

1. Больше входного напряжения.
2. Меньше входного напряжения.
3. Больше напряжения питания.
4. Равно входному напряжению.
5. Меньше напряжения питания.

**Вопрос 28.** Основными параметрами усилителя являются:

*Варианты ответов:*

1. Напряжение питания.
2. Коэффициент усиления.
3. Коэффициент линейных искажений.
4. Равномерность частотной характеристики.
5. Динамический диапазон.

**Вопрос 29.** Основными характеристиками усилителя являются:

*Варианты ответов:*

1. Амплитудная характеристика.
2. Выходная характеристика.
3. Переходная характеристика.
4. Частотная характеристика.
5. Входная характеристика.

**Вопрос 30.** Амплитудная характеристика усилителя – это зависимость:

*Варианты ответов:*

1. Амплитуды выходного напряжения от действующего значения входного.
2. Амплитуды входного напряжения от амплитуды выходного.
3. Амплитуды выходного напряжения от частоты.
4. Коэффициента усиления от амплитуды входного напряжения.
5. Амплитуды выходного напряжения от амплитуды входного.

**Вопрос 31.** Частотная характеристика усилителя – это зависимость:

*Варианты ответов:*

1. Амплитуды выходного напряжения от частоты.
2. Коэффициента усиления от логарифма частоты.
3. Частоты выходного напряжения от частоты входного.
4. Коэффициента усиления от частоты.
5. Коэффициента усиления от амплитуды входного напряжения.

**Вопрос 32.** Завал частотной характеристики в области нижних частот объясняется:

*Варианты ответов:*

1. Увеличением реактивного сопротивления разделительных конденсаторов.
2. Увеличением коэффициента усиления.
3. Наличием конденсаторов связи между каскадами.
4. Уменьшением реактивного сопротивления конденсаторов связи.
5. Частотными свойствами усилительных элементов.

**Вопрос 33.** Завал частотной характеристики в области верхних частот объясняется:

*Варианты ответов:*

1. Частотными свойствами усилительных элементов.
2. Паразитной емкостью монтажа.
3. Уменьшением реактивного сопротивления разделительных конденсаторов.
4. Наличием отрицательной обратной связи.
5. Наличием конденсаторов связи между каскадами.

**Вопрос 34.** По амплитудной характеристике определяется:

*Варианты ответов:*

1. Динамический диапазон.
2. Входное сопротивление.
3. Коэффициент усиления.
4. Коэффициент нелинейных искажений.
5. Полоса пропускания.

**Вопрос 35.** Нелинейные искажения в усилителе связаны с:

*Варианты ответов:*

1. Нелинейностью ВАХ усилительных элементов.
2. Входным сопротивлением.
3. Уровнем напряжения питания.
4. Формой входного сигнала.
5. Входным сопротивлением.

**Вопрос 36.** По частотной характеристике не определяется:

*Варианты ответов:*

1. Динамический диапазон.
2. Рабочий диапазон частот.
3. Коэффициент частотных искажений.
4. Полоса пропускания.
5. Коэффициент усиления.

**Вопрос 37.** Полоса пропускания - это:

*Варианты ответов:*

1. Диапазон частот, в котором коэффициент усиления равен  $0,707K_{Umax}$ .
2. Рабочий диапазон частот.
3. Диапазон частот, в котором коэффициент усиления меньше  $0,707K_{Umax}$ .
4. Диапазон частот, в котором коэффициент усиления равен  $K_{Umax}$ .
5. Диапазон частот, в котором коэффициент усиления больше  $0,707K_{Umax}$ .

**Вопрос 38.** Обратная связь – это передача:

*Варианты ответов:*

1. Части входного сигнала на выход в противофазе с выходным.
2. Части выходного сигнала на вход.
3. Части выходного сигнала на вход в фазе с входным.
4. Части напряжения питания на вход.
5. Части входного сигнала на выход.

**Вопрос 39.** Введение в усилитель отрицательной обратной связи:

*Варианты ответов:*

1. Увеличивает выходную мощность.
2. Повышает входное сопротивление.
3. Увеличивает коэффициент усиления.
4. Уменьшает полосу пропускания.
5. Уменьшает нелинейные искажения.

**Вопрос 40.** Операционный усилитель (ОУ):

*Варианты ответов:*

1. Имеет три вывода.
2. Имеет два входа и один выход.
3. Содержит симметричный дифференциальный УПТ.
4. Имеет три входа.
5. Содержит усилитель низкой частоты.

**Вопрос 41.** У идеального ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Входное сопротивление равно нулю.
2. Полоса пропускания равна нулю.
3. Коэффициент усиления равен бесконечности.
4. Напряжение между входами равно нулю.
5. Выходное сопротивление равно бесконечности.

**Вопрос 42.** У инвертирующего усилителя на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Один вход и один выход.
2. Входное напряжение подается на инвертирующий вход.
3. Два входа и один выход.
4. Входное напряжение подается на неинвертирующий вход.
5. Коэффициент усиления меньше единицы.

**Вопрос 43.** У неинвертирующего усилителя на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Два входа и один выход.
2. Один вход и один выход.
3. Входное напряжение подается на инвертирующий вход.
4. Входное напряжение подается на неинвертирующий вход.
5. Коэффициент усиления равен единице.

**Вопрос 44.** Чем определяется максимальное значение выходного напряжения инвертирующего усилителя на ОУ?

*Варианты ответов:*

1. Типом ОУ.
2. Коэффициентом усиления.
3. Уровнем входного сигнала.
4. Формой входного сигнала.
5. Величиной напряжения питания.

**Вопрос 45.** Передаточная характеристика усилителя это зависимость:

*Варианты ответов:*

1. Входного напряжения от выходного при  $f_{вх} = 0$ .
2. Выходного напряжения от входного при  $f_{вх} = 0$ .
3. Выходного напряжения от частоты.
4. Выходного напряжения от входного при  $f_{вх} = 1\text{кГц}$ .
5. Выходного напряжения от входного для постоянного тока.

**Тема 2.** Аналоговые преобразователи электрических сигналов. Генераторы гармонических колебаний. Импульсные устройства.

**Вопрос 1.** Выходное напряжение идеального сумматора на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. От коэффициента усиления ОУ.
2. Зависит от напряжения питания.
3. Определяется параметрами элементов схемы.
4. Зависит от типа ОУ.
5. Пропорционально величине резистора обратной связи.

**Вопрос 2.** Инвертирующий сумматор на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Имеет отрицательную ОС.
2. Суммирует сигналы по инвертирующему входу.
3. Суммирует только положительные сигналы.
4. Не имеет отрицательную ОС.
5. Суммирует сигналы по неинвертирующему входу.

**Вопрос 3.** Неинвертирующий сумматор на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Суммирует сигналы по инвертирующему входу.
2. Суммирует только сигналы одной полярности.
3. Имеет отрицательную ОС.
4. Не имеет отрицательную ОС.
5. Суммирует сигналы по неинвертирующему входу.

**Вопрос 4.** Параллельный сумматор на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Суммирует сигналы по инвертирующему входу.
2. Суммирует только сигналы по обоим входам.
3. Суммирует только сигналы разной полярности.
4. Суммирует сигналы любой полярности.
5. Суммирует сигналы по неинвертирующему входу.

**Вопрос 5.** Выходное напряжение интегратора:

*Варианты ответов:*

1. Прямо пропорционально входному.
2. Изменяется по линейному закону.
3. Прямо пропорционально интегралу входного.
4. Обратно пропорционально входному.
5. Обратно пропорционально интегралу входного.

**Вопрос 6.** При подаче на вход интегратора напряжения прямоугольной формы, на выходе имеем:

*Варианты ответов:*

1. Пилообразное напряжение.
2. Напряжение треугольной формы.
3. Импульсы небольшой длительности.
4. Синусоидальное напряжение.
5. Напряжение питания.

**Вопрос 7.** Коэффициент усиления интегратора на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Равен бесконечности.
2. Зависит от типа ОУ.
3. Прямо пропорционален емкости конденсатора.
4. Обратно пропорционален емкости конденсатора.
5. Близок к бесконечности на низких частотах.

**Вопрос 8.** Постоянная интегрирования интегратора на ОУ зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Типа ОУ.
2. Напряжение питания.
3. Емкости конденсатора.
4. Входного напряжения.
5. Сопротивления входного резистора.

**Вопрос 9.** При подаче на вход интегратора напряжения постоянного тока, выходное напряжение:

*Варианты ответов:*

1. Имеет синусоидальную форму.
2. Изменяется по линейному закону.
3. Имеет пилообразную форму.
4. Имеет треугольную форму.
5. Зависит от уровня входного.

**Вопрос 10.** Транзистор в интеграторе со сбросом на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Работает в импульсном режиме.
2. Предназначен для сброса входного напряжения.
3. Предназначен для сброса напряжения на конденсаторе.
4. Работает в линейном режиме.
5. Предназначен для усиления входного напряжения.

**Вопрос 11.** При подаче на вход интегратора со сбросом на ОУ напряжения постоянного тока, выходное напряжение:

*Варианты ответов:*

1. Зависит от уровня входного.
2. Изменяется по линейному закону.
3. Имеет пилообразную форму.
4. Имеет синусоидальную форму.
5. Имеет треугольную форму.

**Вопрос 12.** Транзистор в интеграторе со сбросом на ОУ управляется:

*Варианты ответов:*

1. Напряжением прямоугольной формы.
2. Узкими импульсами.
3. Напряжением постоянного тока.
4. Пилообразным напряжением.
5. Синусоидальным напряжением.



**Вопрос 13.** Частота выходного напряжения интегратора со сбросом на ОУ определяется?

*Варианты ответов:*

1. Величиной входного напряжения.
2. Частотой импульсов управления.
3. Емкостью конденсатора.
4. Напряжением питания.
5. Типом транзистора.

**Вопрос 14.** При подаче на вход дифференциатора напряжения прямоугольной формы, на выходе имеем:

*Варианты ответов:*

1. Пилообразное напряжение.
2. Напряжение треугольной формы.
3. Импульсы небольшой длительности.
4. Синусоидальное напряжение.
5. Напряжение питания.

**Вопрос 15.** Коэффициент усиления дифференциатора на ОУ:

*Варианты ответов:*

1. Равен бесконечности.
2. Зависит от напряжения питания.
3. Близок к бесконечности на высоких частотах.
4. Прямо пропорционален емкости конденсатора.
5. Обратно пропорционален емкости конденсатора.

**Вопрос 16.** Постоянная дифференцирования дифференциатора на ОУ зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Емкости конденсатора.
2. Напряжение питания.
3. Входного напряжения.
4. Типа ОУ.
5. Сопротивления резистора обратной связи.

**Вопрос 17.** Генератор синусоидальных колебаний – это устройство, преобразующее:

*Варианты ответов:*

1. Входное синусоидальное напряжение в синусоидальное выходное.
2. Напряжение источника питания в выходное синусоидальное.
3. Входное напряжение прямоугольной формы в выходное синусоидальное.
4. Энергию источника питания в энергию гармонических колебаний.
5. Напряжение источника питания в выходное напряжение прямоугольной формы.

**Вопрос 18.** В автогенераторах синусоидальных колебаний положительная обратная связь:

*Варианты ответов:*

1. Обеспечивает выполнение условий самовозбуждения.
2. Стабилизирует амплитуду выходного напряжения.
3. Увеличивает коэффициент усиления.
4. Уменьшает коэффициент усиления.
5. Обеспечивает синусоидальную форму выходного напряжения.

**Вопрос 19.** В автогенераторах синусоидальных колебаний отрицательная обратная связь:

*Варианты ответов:*

1. Обеспечивает выполнение баланса амплитуд.
2. Стабилизирует амплитуду выходного напряжения.
3. Увеличивает коэффициент усиления.
4. Обеспечивает выполнение баланса фаз.
5. Увеличивает выходное сопротивление.

**Вопрос 20.** Каково условие самовозбуждения автогенератора?

*Варианты ответов:*

1.  $\beta K > 1$ .
2.  $\beta K = 1$ .
3.  $\beta K < 1$ .
4.  $\beta K = 0$ .
5.  $\beta K > 1$ .

**Вопрос 21.** Условиями самовозбуждения автогенераторов являются:

*Варианты ответов:*

1.  $K = 1$ ,  $\varphi = 0^\circ$ .
2.  $K = 3$ ,  $\varphi = 0^\circ$ .
3.  $K = 1$ ,  $\varphi = 180^\circ$ .
4.  $K < 1$ ,  $\varphi = 0^\circ$ .
5.  $K = 1$ ,  $\varphi = 360^\circ$ .

**Вопрос 22.** Для автогенератора с мостом Вина справедливы следующие соотношения:

*Варианты ответов:*

1.  $K = 3$ ,  $\varphi = 0^\circ$ .
2.  $K = 3$ ,  $\varphi = 180^\circ$ .
3.  $K = 29$ ,  $\varphi = 0^\circ$ .
4.  $K = 3$ ,  $\varphi = 360^\circ$ .
5.  $K = 1/29$ ,  $\varphi = 0^\circ$ .

**Вопрос 23.** Для автогенератора с фазосдвигающей RC-цепью справедливы следующие соотношения:

*Варианты ответов:*

1.  $K = 29$ ,  $\varphi = 0^\circ$ .
2.  $K = 1/3$ ,  $\varphi = 0^\circ$ .
3.  $K = 29$ ,  $\varphi = 180^\circ$ .
4.  $K = 29$ ,  $\varphi = 180^\circ$ .
5.  $K = 3$ ,  $\varphi = 360^\circ$ .

**Вопрос 24.** Частота выходных колебаний автогенератора с фазосдвигающей RC-цепью определяется по формуле:

*Варианты ответов:*

1.  $f = 1/2 \sqrt{RC}$ .
2.  $f = 1/2 \sqrt{3RC}$ .
3.  $f = 1/2 \sqrt{2RC}$ .
4.  $f = 1/2 RC$ .
5.  $f = 1/3 RC$ .

**Вопрос 25.** Частота выходных колебаний автогенератора с мостом Вина определяется по формуле:

*Варианты ответов:*

1.  $f = 1/2 \sqrt{RC}$ .
2.  $f = 1/2 \sqrt{3RC}$ .
3.  $f = 1/2 \sqrt{2RC}$ .
4.  $f = 1/2 RC$ .
5.  $f = 1/3 RC$ .

**Вопрос 26.** Терморезистор в схеме автогенератора синусоидальных колебаний необходим:

*Варианты ответов:*

1. Для поддержания температуры схемы.
2. Для стабилизации амплитуды выходного напряжения.
3. Для сброса напряжения на конденсаторе.
4. Для обеспечения синусоидальной формы выходного напряжения.
5. Для усиления входного напряжения.

**Вопрос 27.** Частота выходного напряжения автогенераторов синусоидальных колебаний зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Емкости конденсаторов цепи положительной обратной связи.
2. Сопротивления резисторов цепи отрицательной обратной связи.
3. Напряжения питания.
4. Сопротивления резисторов цепи положительной обратной связи.
5. Емкости конденсаторов цепи отрицательной обратной связи.

**Вопрос 28.** Импульсный режим работы:

*Варианты ответов:*

1. Снижает габариты и массу аппаратуры.
2. Увеличивает быстродействие аппаратуры.
3. Повышает помехоустойчивость аппаратуры.
4. Увеличивает установленную мощность аппаратуры.
5. Снижает габариты и уменьшает надежность аппаратуры.

**Вопрос 29.** Импульс характеризуется:

*Варианты ответов:*

1. Скважностью.
2. Длительностью.
3. Частотой.
4. Амплитудой.
5. Плоскостью.

**Вопрос 30.** Компаратор напряжения:

*Варианты ответов:*

1. Суммирует два напряжения.
2. Сравнивает два напряжения.
3. Имеет положительную обратную связь.
4. Не имеет обратных связей.
5. Имеет отрицательную обратную связь.

**Вопрос 31.** При подаче на вход компаратора синусоидального напряжения, на его выходе имеем:

*Варианты ответов:*

1. Синусоидальное напряжение.
2. Напряжение прямоугольной формы.
3. Напряжение треугольной формы.
4. Напряжение питания.
5. пилообразное напряжение.

**Вопрос 32.** При подаче на вход триггера Шмитта напряжения треугольной формы, на его выходе имеем:

*Варианты ответов:*

1. Синусоидальное напряжение.
2. Напряжение прямоугольной формы.
3. Напряжение треугольной формы.
4. Напряжение питания.
5. пилообразное напряжение.

**Вопрос 33.** Напряжение включения триггера Шмитта:

*Варианты ответов:*

1. Имеет положительную полярность.
2. Имеет отрицательную полярность.
3. Зависит от сопротивления резисторов обратной связи.
4. Зависит от типа ОУ.
5. Зависит от сопротивления входного резистора.

**Вопрос 34.** Напряжение выключения триггера Шмитта:

*Варианты ответов:*

1. Зависит от сопротивления входного резистора.
2. Имеет положительную полярность.
3. Зависит от сопротивления резисторов обратной связи.
4. Имеет отрицательную полярность.
5. Зависит от типа ОУ.

**Вопрос 35.** Напряжение гистерезиса триггера Шмитта зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Сопротивления нагрузки.
2. Типа ОУ.
3. Напряжения питания.
4. Напряжения выключения.
5. Сопротивления входного резистора.

**Вопрос 36.** Мультивибратор – это устройство, преобразующее:

*Варианты ответов:*

1. Входное синусоидальное напряжение в синусоидальное выходное.
2. Энергию источника питания в энергию выходных колебаний прямоугольной формы.
3. Напряжение источника питания в выходное синусоидальное.
4. Входное напряжение прямоугольной формы в выходное синусоидальное.
5. Напряжение источника питания в выходное напряжение прямоугольной формы.

**Вопрос 37.** Частота выходного напряжения мультивибратора зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Параметров RC-цепи.
2. Типа ОУ.
3. Сопротивления резисторов обратной связи.
4. Напряжения питания.
5. Выходного напряжения.

**Вопрос 38.** Одновибратор – это устройство, преобразующее:

*Варианты ответов:*

1. Входные импульсы в выходные.
2. Входное напряжение прямоугольной формы в выходные импульсы.
3. Узкие входные импульсы в импульсы фиксированной длительности.
4. Входное напряжение прямоугольной формы в выходное синусоидальное.
5. Входные импульсы в выходное напряжение прямоугольной формы.

**Вопрос 39.** Длительность выходных импульсов одновибратора зависит от:

*Варианты ответов:*

1. Длительности входных импульсов.
2. Типа ОУ.
3. Сопротивления резисторов обратной связи.
4. Параметров RC-цепи.
5. Напряжения питания.

**Тема 3.** Арифметические и логические основы цифровой техники. Цифровые устройства комбинационного и последовательностного типа.

**Вопрос 1.** Преобразовать десятичное число 217 в двоичное.

*Варианты ответов:*

1. 010110112.
2. 110110112.
3. 101110012.
4. 110110012.
5. 111011012.

**Вопрос 2.** Максимальное восьми разрядное двоичное число без знака равно:

*Варианты ответов:*

1. 511.
2. 128.
3. 255.
4. 256.
5. 127.

**Вопрос 3.** Максимальное восьми разрядное двоичное число со знаком равно:

*Варианты ответов:*

1. +256.
2. +511.
3. +128.
4. +255.
5. +127.

**Вопрос 4.** Минимальное восьми разрядное двоичное число со знаком равно:

*Варианты ответов:*

1. –128.
2. –256.
3. –511.
4. –255.
5. –127.

**Вопрос 5.** Отрицательные двоичные числа представляются в виде:

*Варианты ответов:*

1. Прямого кода.
2. Дополнительного кода.
3. Обратного кода.
4. Инверсного кода.
5. Позиционного кода.

**Вопрос 6.** Признаком отрицательного двоичного числа является:

*Варианты ответов:*

1. Единица в старшем разряде числа.
2. Ноль в старшем разряде числа.
3. Единица в младшем разряде числа.
4. Единица в старшем разряде старшей тетрады числа.
5. Ноль в младшем разряде числа.

**Вопрос 7.** Укажите правильное выражение для арифметического сложения двоичных чисел:

*Варианты ответов:*

1.  $0 \ 1 = 1$  и перенос 1 в старший разряд.
2.  $0 \ 1 = 0$ .
3.  $1 \ 1 = 0$  и перенос 1 в старший разряд.
4.  $1 \ 1 = 1$  и перенос 1 в старший разряд.
5.  $1 \ 1 = 1$ .

**Вопрос 8.** Результатом сложения чисел -13 и -41 в двоичной форме будет:

*Варианты ответов:*

1. 10011011.
2. 11001010.
3. 11011101.
4. 01111011.
5. 10010011.

**Вопрос 9.** Результатом сложения чисел -75 и 14 в двоичной форме будет:

*Варианты ответов:*

1. 10101011.
2. 11001010.
3. 10111101.
4. 01111011.
5. 11000011.

**Вопрос 10.** Результатом сложения чисел 108 и -67 в двоичной форме будет:

*Варианты ответов:*

1. 01100011.
2. 10100101.
3. 01011101.
4. 00101001.
5. 00110011.

**Вопрос 11.** Уравнение логической функции “ИЛИ” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = x_1 + x_2$ .
2.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
3.  $y = x_1 \cdot \overline{x_2}$ .
4.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
5.  $y = x_1 \cdot \overline{x_2}$ .

**Вопрос 12.** Уравнение логической функции “И” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
2.  $y = x_1 + x_2$ .
3.  $y = x_1 \cdot \overline{x_2}$ .
4.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
5.  $y = x_1 \cdot \overline{x_2}$ .

**Вопрос 13.** Уравнение логической функции “ИЛИ-НЕ” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
2.  $y = \overline{x_1 \cdot x_2}$ .
3.  $y = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$ .
4.  $y = x_1 + x_2$ .
5.  $y = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$ .

**Вопрос 14.** Уравнение логической функции “И-НЕ” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$ .
2.  $y = \overline{x_1} + \overline{x_2}$ .
3.  $y = \overline{x_1} \cdot x_2$ .
4.  $y = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$ .
5.  $y = x_1 \cdot x_2$ .

**Вопрос 15.** Уравнение логической функции “Эквивалентность” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = x_1 + x_2$ .
2.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
3.  $y = x_1 \cdot \overline{x_2}$ .
4.  $y = x_1 \cdot x_2$ .
5.  $y = x_1 \cdot \overline{x_2}$ .

**Вопрос 16.** Уравнение логической функции “Исключающее ИЛИ” имеет вид:

*Варианты ответов:*

1.  $y = \overline{x_1} + \overline{x_2}$ .
2.  $y = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$ .
3.  $y = x_1 \cdot \overline{x_2}$ .
4.  $y = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$ .
5.  $y = x_1 \cdot x_2$ .

**Вопрос 17.** Для логического элемента “ИЛИ” справедливо логическое выражение:

*Варианты ответов:*

1.  $0 + 1 = 1$ .
2.  $1 + 1 = 0$ .
3.  $x \ 1 = 0$ .
4.  $1 \ 0 = 0$ .
5.  $1 \ 1 = 1$ .

**Вопрос 18.** Для логического элемента “И” справедливо логическое выражение:

Варианты ответов:

1.  $0 \cdot 1 = 1$ .
2.  $1 + 1 = 0$ .
3.  $x \cdot 1 = 1$ .
4.  $1 \cdot 0 = 1$ .
5.  $1 \cdot 0 = 0$ .

**Вопрос 19.** Для логического элемента “ИЛИ-НЕ” справедливо логическое выражение:

Варианты ответов:

1.  $\overline{1 \cdot 1} = 1$ .
2.  $\overline{0 \cdot 1} = 1$ .
3.  $\overline{1 + 1} = 0$ .
4.  $\overline{x \cdot 1} = 0$ .
5.  $\overline{0 \cdot 0} = 0$ .

**Вопрос 20.** Для логического элемента “И-НЕ” справедливо логическое выражение:

Варианты ответов:

1.  $\overline{1 \cdot 1} = 0$ .
2.  $\overline{1 + 1} = 0$ .
4.  $1 \cdot 1 = 1$ .
3.  $x \cdot 1 = 0$ .
5.  $\overline{1 \cdot 0} = 1$ .

**Вопрос 21.** Для логического элемента “Эквивалентность” справедливо логическое выражение:

Варианты ответов:

1.  $0 \cdot 1 = 1$ .
2.  $\overline{1 \cdot 1} = 1$ .
3.  $x \cdot 1 = 0$ .
4.  $\overline{0 \cdot 0} = 1$ .
5.  $1 \cdot 0 = 1$ .

**Вопрос 22.** Для логического элемента “Исключающее ИЛИ” справедливо логическое выражение:

Варианты ответов:

1.  $1 \cdot 0 = 1$ .
2.  $\overline{1 \cdot 1} = 1$ .
3.  $x \cdot 1 = 0$ .
4.  $0 \cdot 0 = 1$ .
5.  $0 \cdot 1 = 1$ .

**Вопрос 23.** Любые логические элементы можно построить на логических элементах:

Варианты ответов:

1. И и ИЛИ.
2. И-НЕ.
3. Исключающее ИЛИ.
4. ИЛИ-НЕ.
5. ИЛИ.

**Вопрос 24.** Выражение для закона Де-Моргана имеет вид:

Варианты ответов:

1.  $\overline{x_1 \cdot x_2} = x_1 \cdot x_2$ .
2.  $\overline{x_1 \cdot x_2} = x_1 \cdot x_2$ .
3.  $\overline{x_1 \cdot x_2} = x_1 \cdot x_2$ .
4.  $\overline{x_1 \cdot x_2} = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$ .
5.  $\overline{x_1 \cdot x_2} = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$ .

**Вопрос 25.** Шифратор преобразует:

Варианты ответов:

1. Номер возбужденного входа в двоичный код.
2. Двоичный код в позиционный.
3. Двоичный код в сигнал на одном из его выходов.
4. Позиционный код в двоичный.
5. Двоичный код в двоично-десятичный.

**Вопрос 26.** Приоритетный шифратор преобразует:

Варианты ответов:

1. Номер младшего возбужденного входа в двоичный код.
2. Номер старшего возбужденного входа в позиционный.
3. Двоичный код в сигнал на одном из его выходов.
4. Номер старшего возбужденного входа в двоичный.
5. Номер старшего возбужденного входа в двоично-десятичный код.

**Вопрос 27.** Дешифратор преобразует:

Варианты ответов:

1. Двоичный код в другой.
2. Двоичный код в позиционный.
3. Двоичный код в сигнал на одном из его выходов.
4. Номер возбужденного входа в двоичный код.
5. Позиционный код в двоичный.

**Вопрос 28.** Для дешифратора справедливы следующие выражения:

Варианты ответов:

1.  $y_0 = \overline{x_2} \cdot \overline{x_1}$ ,  $y_1 = x_2 \cdot \overline{x_1}$ ,  $y_2 = \overline{x_2} \cdot x_1$ ,  $y_3 = x_2 \cdot x_1$ .
2.  $y_0 = \overline{x_2} \cdot \overline{x_1}$ ,  $y_1 = \overline{x_2} \cdot x_1$ ,  $y_2 = x_2 \cdot \overline{x_1}$ ,  $y_3 = x_2 \cdot x_1$ .
3.  $y_0 = x_2 \cdot x_1$ ,  $y_1 = \overline{x_2} \cdot x_1$ ,  $y_2 = x_2 \cdot \overline{x_1}$ ,  $y_3 = x_2 \cdot x_1$ .
4.  $y_0 = x_2 \cdot x_1$ ,  $y_1 = \overline{x_2} \cdot \overline{x_1}$ ,  $y_2 = x_2 \cdot x_1$ ,  $y_3 = x_2 \cdot \overline{x_1}$ .
5.  $y_0 = \overline{x_2} \cdot \overline{x_1}$ ,  $y_1 = \overline{x_2} \cdot x_1$ ,  $y_2 = x_2 \cdot \overline{x_1}$ ,  $y_3 = x_2 \cdot x_1$ .

**Вопрос 29.** Преобразователь кодов преобразует:

*Варианты ответов:*

1. Двоичный код в десятичный.
2. Один двоичный код в другой.
3. Десятичный код в двоичный.
4. Шестнадцатеричный код в двоичный.
5. Двоичный код в шестнадцатеричный.

**Вопрос 30.** Мультиплексор:

*Варианты ответов:*

1. Имеет входы адреса.
2. Коммутирует один из нескольких входов на несколько выходов.
3. Коммутирует один из нескольких входов на один выход.
4. Преобразует двоичный код в двоично-десятичный.
5. Суммирует несколько входных двоичных сигналов.

**Вопрос 31.** Для мультиплексора справедливы следующие выражения:

*Варианты ответов:*

1.  $y = a_2 a_1 x_0 a_2 a_1 x_1 a_2 a_1 x_2 a_1 x_3$ .
2.  $y = \bar{a}_2 \bar{a}_1 x_0 \bar{a}_2 \bar{a}_1 x_1 a_2 a_1 \bar{x}_2 a_2 a_1 x_3$ .
3.  $y = a_2 a_1 x_0 \bar{a}_2 \bar{a}_1 x_1 a_2 a_1 \bar{x}_2 a_2 a_1 \bar{x}_3$ .
4.  $y = a_2 a_1 x_0 \bar{a}_2 \bar{a}_1 x_1 a_2 a_1 \bar{x}_2 a_2 a_1 \bar{x}_3$ .
5.  $y = \bar{a}_2 \bar{a}_1 x_0 a_2 \bar{a}_1 x_1 a_2 a_1 x_2 \bar{a}_2 a_1 x_3$ .

**Вопрос 32.** Триггеры предназначены:

*Варианты ответов:*

1. Счета числа импульсов.
2. Формирования импульсов
3. Для записи и хранения цифровой информации.
4. Выполнения логических операций.
5. Для хранения бита информации.

**Вопрос 33.** Существуют следующие виды триггеров:

*Варианты ответов:*

1. D-триггеры.
2. JS-триггеры.
3. DT-триггеры.
4. RC-триггеры.
5. T-триггеры.

**Вопрос 34.** Синхронные триггеры переключаются при:

*Варианты ответов:*

1. При поступлении сигнала на вход синхронизации С.
2. При изменении набора сигналов на информационных входах.
3. При отсутствии сигнала на входе синхронизации С.
4. При поступлении сигналов на информационные входы.
5. Только при наличии сигнала на входе синхронизации С.

**Вопрос 35.** Триггеры с динамическим управлением срабатывают при поступлении:

*Варианты ответов:*

1. Среза синхронизирующего импульса на вход С.
2. Фронта импульса на информационный вход.
3. Среза синхронизирующего импульса на асинхронный вход.
4. Фронта синхронизирующего импульса на вход С.
5. Определенного набора сигналов на информационные входы.

**Вопрос 36.** Триггеры имеют:

*Варианты ответов:*

1. Вход синхронизации.
2. Один выход.
3. Информационные входы.
4. Асинхронные выходы.
5. Информационные выходы.

**Вопрос 37.** Под установкой триггера понимают режим, когда:

*Варианты ответов:*

1. Состояние выходов  $Q = 0$  и  $\bar{Q} = 1$ .
2. Состояние входов  $R = 0$  и  $S = 1$ .
3. Состояние выходов  $Q = 1$  и  $\bar{Q} = 1$ .
4. Состояние выходов не изменяется.
5. Состояние выходов  $Q = 1$  и  $\bar{Q} = 0$ .

**Вопрос 38.** Установка триггера происходит при поступлении соответствующего сигнала на:

*Варианты ответов:*

1. Вход синхронизации С.
2. Информационный вход J.
3. Информационный вход R.
4. Асинхронный вход R.
5. Информационный вход S.

**Вопрос 39.** Сброс триггера происходит при поступлении соответствующего сигнала на:

*Варианты ответов:*

1. Информационный вход J.
2. Информационный вход S.
3. Информационный вход K.
4. Вход синхронизации С.
5. Асинхронный вход R.

**Вопрос 40.** Цифровые счетчики импульсов:

*Варианты ответов:*

1. Преобразуют последовательный код в параллельный.
2. Предназначены для счета числа входных импульсов.
3. Строятся на RS-триггерах.
4. Преобразуют двоичный код в позиционный.
5. Выполняются на Т-триггерах.

**Вопрос 41.** Коэффициент счета  $n$ -разрядного двоичного счетчика определяется:

*Варианты ответов:*

1. По формуле  $2^n$ .
2. Числом возможных состояний выходов.
3. Максимальным числом подсчитанных импульсов.
4. По формуле  $2^n - 1$ .
5. По формуле  $2^{n-1}$ .

**Вопрос 42.** Максимальное число, записанное в 5-разрядный двоичный счетчик равно:

*Варианты ответов:*

1. 32.
2. 31.
3. 16.
4. 63.
5. 15.

**Вопрос 43.** Коэффициент счета  $n$ -разрядного двоичного счетчика определяется:

*Варианты ответов:*

1. По формуле  $2^n$ .
2. Числом возможных состояний выходов.
3. Максимальным числом подсчитанных импульсов.
4. По формуле  $2^n - 1$ .
5. По формуле  $2^{n-1}$ .

**Вопрос 44.** Регистры:

*Варианты ответов:*

1. Предназначены для счета числа входных импульсов.
2. Предназначены для хранения двоичного кода.
3. Преобразуют последовательный код в параллельный.
4. Выполняются на Т-триггерах.
5. Преобразуют двоичный код в позиционный.

**Вопрос 45.** Регистр памяти:

*Варианты ответов:*

1. Преобразует последовательный код в параллельный.
2. Предназначен для хранения двоичного кода.
3. Предназначен для счета числа входных импульсов.
4. Преобразует один двоичный код в другой.
5. Преобразует параллельный код в последовательный.

**Вопрос 46.** Сдвигающий регистр:

*Варианты ответов:*

1. Имеет входы адреса.
2. Предназначен для хранения двоичного кода.
3. Предназначен для счета числа входных импульсов.
4. Преобразует последовательный код в параллельный.
5. Преобразует один двоичный код в другой.

**Тема 4.** Аналого-цифровые (АЦП) и цифро-аналоговые (ЦАП) преобразователи. Основы микропроцессорной техники.

**Вопрос 1.** Параллельные АЦП в сравнении с последовательными имеют:

*Варианты ответов:*

1. Большее количество разрядов.
2. Большее быстродействие.
3. Более громоздки.
4. Меньшее быстродействие.
5. Меньшую стоимость.

**Вопрос 2.** Последовательные АЦП в сравнении с параллельными имеют:

*Варианты ответов:*

1. Меньшее быстродействие.
2. Более громоздки.
3. Меньшее количество разрядов.
4. Большее быстродействие.
5. Большую стоимость.

**Вопрос 43.** АЦП преобразуют:

*Варианты ответов:*

1. Аналоговый сигнал в цифровой.
2. Цифровой сигнал в аналоговый.
3. Аналоговый сигнал в двоичный код.
4. Аналоговый сигнал в аналоговый.
5. Цифровой сигнал в цифровой.

**Вопрос 4.** Параллельные АЦП строятся на основе:

*Варианты ответов:*

1. Двоичных счетчиков.
2. Компараторов.
3. Регистров.
4. Шифраторов.
5. Дешифраторов.

**Вопрос 5.** Точность параллельного АЦП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Быстродействием компонентов.
2. Разрядностью дешифратора.
3. Количеством компараторов.
4. Наличием специального регистра.
5. Разрядностью шифратора.

**Вопрос 6.** Последовательные АЦП строятся на основе:

*Варианты ответов:*

1. Двоичных счетчиков.
2. Мультиплексоров.
3. Шифраторов.
4. ЦАП.
5. Дешифраторов.

**Вопрос 7.** Быстродействие последовательного АЦП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Наличием специального регистра.
2. Сквозностью импульсов тактового генератора.
3. Разрядностью ЦАП.
4. Частотой импульсов тактового генератора.
5. Разрядностью счетчика.

**Вопрос 8.** ЦАП преобразуют:

*Варианты ответов:*

1. Цифровой сигнал в цифровой.
2. Аналоговый сигнал в двоичный код.
3. Цифровой сигнал в аналоговый.
4. Двоичный код в аналоговый сигнал.
5. Аналоговый сигнал в аналоговый.

**Вопрос 9.** ЦАП строятся на основе:

1. Двоичных счетчиков.
2. Компараторов.
3. Операционных усилителей.
4. Шифраторов.
5. Резистивных матриц.

**Вопрос 10.** Точность ЦАП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Величиной сопротивления резисторов матрицы.
2. Быстродействием операционного усилителя.
3. Разрядностью.
4. Видом резистивной матрицы.
5. Входным сопротивлением.

**Вопрос 11.** Использование микропроцессора (МП) выгодно, если:

*Варианты ответов:*

1. Требуется выполнять арифметические и логические операции.
2. МП заменяет не менее 50 ИМС.
3. Не требуется процесса обработки данных.
4. МП заменяет не менее 20 ИМС.
5. Не требуется процесса сбора данных.

**Вопрос 12.** Современные МП строятся на базе:

*Варианты ответов:*

1. Интегральных схем СИС.
2. Интегральных схем ССБИС.
3. Логических интегральных схем.
4. Интегральных схем БИС.
5. Аналоговых интегральных схем.

**Вопрос 13.** Байт – это упорядоченные:

*Варианты ответов:*

1. Одна тетрада.
2. 8 бит.
3. Четыре бита.
4. 16 разрядов.
5. Две тетрады.

**Вопрос 14.** Шина – это магистраль, состоящая из:

*Варианты ответов:*

1. Нескольких пар проводов.
2. Двух проводов.
3. Сигнальных проводов.
4. Устройств сопряжения.
5. Двухнаправленных усилителей.

**Вопрос 15.** Разрядность МП определяется:

*Варианты ответов:*

1. Разрядностью шины адреса.
2. Разрядностью шины управления.
3. Разрядностью шины данных.
4. Разрядностью счетчика команд.
5. Разрядностью аккумулятора.

**Вопрос 16.** По назначению различают МП:

*Варианты ответов:*

1. Однокристалльные и многокристалльные.



2. Цифровые и аналоговые.
3. Однопрограммные и много программные.
4. Специализированные и универсальные.
5. С Гарвардской архитектурой и архитектурой Фон-Неймана.

**Вопрос 17.** По числу БИС в МП комплекте различают МП:

1. Цифровые и аналоговые.
2. Однокристалльные и многокристалльные.
3. Специализированные и универсальные.
4. Однопрограммные и много программные.
5. С Гарвардской архитектурой и архитектурой Фон-Неймана.

**Вопрос 18.** По внутренней структуре различают МП:

*Варианты ответов:*

1. Однопрограммные и много программные.
2. С Гарвардской архитектурой и архитектурой Фон-Неймана.
3. Однокристалльные и многокристалльные.
4. Цифровые и аналоговые.
5. Специализированные и универсальные.

**Вопрос 19.** По виду обрабатываемых входных сигналов различают МП:

*Варианты ответов:*

1. Специализированные и универсальные.
2. Однокристалльные и многокристалльные.
3. Цифровые и аналоговые.
4. С Гарвардской архитектурой и архитектурой Фон-Неймана.
5. Однопрограммные и много программные.

**Вопрос 20.** По количеству выполняемых программ различают МП:

*Варианты ответов:*

1. С Гарвардской архитектурой и архитектурой Фон-Неймана.
2. Однокристалльные и многокристалльные.
3. Специализированные и универсальные.
4. Однопрограммные и много программные.
5. Цифровые и аналоговые.

**Вопросы к промежуточной аттестации****Вопросы к зачету с оценкой****4-ый семестр (электротехника)**

1. Понятие «электротехника». Роль электротехники в развитии автоматизированных систем управления технологическими и производственными процессами. Электрическая цепь постоянного тока, ее структура.
2. Идеальные и реальные источники электрической энергии. Их свойства, условные буквенно-графические обозначения, вольтамперные характеристики. Приёмники электрической энергии. Линейные резистивные элементы, их свойства, условные буквенно-графические обозначения. Проводимость.
3. Неразветвлённые и разветвлённые линейные электрические цепи. Простейшие цепи. Ветвь, узел, контур электрической цепи.
4. Закон Ома, 1-ый и 2-ой законы (правила) Кирхгофа для цепей постоянного тока.
5. Энергетический баланс в электрических цепях постоянного тока.
6. Расчёт электрических цепей методом преобразований.
7. Расчёт разветвлённой электрической цепи постоянного тока методом непосредственного применения законов Кирхгофа.
8. Потенциальная диаграмма.
9. Линейные электрические цепи однофазного переменного синусоидального тока. Основные характеристики (параметры) синусоидально изменяющейся величины.
10. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения синусоидально изменяющейся величины.
11. Способы представления электрических величин, изменяющихся по синусоидальному закону.
12. Векторные диаграммы токов и напряжений.
13. Простейшие цепи синусоидального тока. Элементы цепей, их условные буквенные и графические обозначения на схемах. Идеальный резистор в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы тока и напряжения. Мгновенная мощность.
14. Идеальная катушка индуктивности в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы тока и напряжения. Индуктивное сопротивление. Мгновенная мощность.
15. Идеальный конденсатор в цепи синусоидального тока. Волновые и векторные диаграммы тока и напряжения. Ёмкостное сопротивление. Мгновенная мощность.
16. Символический (комплексный) метод расчёта цепей синусоидального тока. Формы представления комплексного числа.
17. Комплексное сопротивление. Активное, реактивное и полное сопротивления. Комплексная проводимость.
18. Закон Ома в символической форме записи. Треугольники сопротивлений, проводимостей, токов и напряжений.
19. Законы Кирхгофа в символической форме записи.
20. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей.
21. Выражение мощности в символической (комплексной) форме записи.
22. Резонанс напряжений. Область применения резонансных явлений.
23. Трёхфазные цепи. Трёхфазная система ЭДС. Расширение понятия фазы.
24. Основные схемы соединения трёхфазных цепей. Определение фазных и линейных величин. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами в схемах соединения фаз «звездой» и «треугольником».
25. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной системы. Преимущества трёхфазных систем.
26. Расчёт токов в трёхфазной четырёхпроводной цепи при симметричных и несимметричных режимах.
27. Расчёт трёхфазной трёхпроводной цепи при соединении нагрузки в «звезду» для симметричного и несимметричного режимов.
28. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Классификация нелинейных элементов и их характеристики.
29. Расчёт простейших цепей с нелинейными сопротивлениями графоаналитическим способом.
30. Магнитное поле и характеризующие его величины.
31. Магнитная цепь. Закон полного тока.
32. Закон Ома для магнитной цепи. Магнитное сопротивление.
33. Расчёт неразветвлённой магнитной цепи. Прямая и обратная задачи.
34. Составление характеристического уравнения. Свойства корней характеристического уравнения.
35. Трансформатор и его основные характеристики. Чем отличаются повышающие и понижающие трансформаторы?
36. Устройство и принцип действия однофазного двухобмоточного трансформатора. Коэффициент трансформации.
37. Режимы работы трансформатора и их краткая характеристика.
38. Потери энергии в трансформаторе. КПД и его зависимость от коэффициента загрузки (нагрузки) трансформатора.
39. Полная схема замещения трансформатора и соотношения её параметров с действительными величинами цепи вторичной обмотки трансформатора.
40. Упрощённая схема замещения трансформатора и соотношения её параметров с действительными величинами цепи вторичной обмотки трансформатора.
41. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Какие параметры трансформатора и потери мощности в нём определяются по данным этих опытов?
42. Изменение вторичного напряжения трансформатора. Внешние характеристики трансформатора для нагрузки различного характера.
43. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Автотрансформаторы.
44. Понятия «электрическая машина», «электрические генератор и двигатель»? Принцип обратимости электрических машин (принцип Ленца). Принцип действия электрических генераторов и двигателей.
45. Принцип действия асинхронного двигателя (АД). Что такое «скольжение»?
46. Опишите устройство асинхронного двигателя (АД) с короткозамкнутым и фазным ротором и приведите их условные буквенные и графические обозначения.
47. Как создаётся вращающееся магнитное поле в трёхфазном асинхронном двигателе (АД)? Двухполюсные и многополюсные АД. Число пар полюсов.
48. Что такое реверсирование? Как оно осуществляется?
49. Энергетическая диаграмма АД. Какие потери имеют место в АД? Чем они обусловлены?

50. Уравнение вращающего электромагнитного момента АД. Механическая характеристика АД. Устойчивая и неустойчивая работа АД.
51. Как осуществляется регулирование частоты вращения АД с короткозамкнутым и фазным ротором? Естественные и искусственные механические характеристики.
52. Способы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
53. Устройство машины постоянного тока.
54. Принцип действия машины постоянного тока.
55. Генераторный и двигательный режимы работы машины постоянного тока. Уравнение электромагнитного момента машины постоянного тока. Как определяется КПД машины постоянного тока?
56. Способы возбуждения машин постоянного тока. Приведите схемы, соответствующие различным способам возбуждения.
57. Пуск и реверсирование двигателя постоянного тока.
58. Регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока.
59. Естественные и искусственные механические и скоростные характеристики двигателя постоянного тока.

### Вопросы к экзамену

#### 5-ый семестр (электроника)

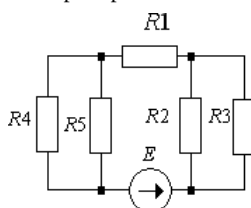
1. Резисторы, конденсаторы, дроссели и трансформаторы. Определения, условные обозначения, основные параметры, система обозначений.
2. Полупроводниковые диоды и стабилитроны. Определения, условные обозначения, основные параметры, вольт-амперные характеристики (ВАХ).
3. Биполярные транзисторы. Определение, типы, условные обозначения, ВАХ, основные параметры, принцип действия. Схема включения с общим эмиттером (ОЭ).
4. Полевые транзисторы (ПТ). ПТ с р-п переходом и МОП-транзисторы. Определения, условные обозначения, ВАХ, основные параметры, принцип действия. Схема включения с общим истоком (ОИ).
5. Тиристоры: динисторы, тринисторы (несимметричные и симметричные). Определение, условные обозначения, ВАХ, основные параметры, принцип действия. Схемы включения.
6. Интегральные микросхемы. Определение, классификация, условное обозначение, основные параметры, система обозначений.
7. Компоненты оптоэлектроники: оптоизлучатели, фотоприемники, оптроны, технические средства отображения информации.
8. Структурная схема источника питания. Назначение и определения основных узлов.
9. Выпрямители. Определение, основные показатели работы выпрямителей.
10. Однофазные однополупериодный и мостовой выпрямители с активной нагрузкой. Временные диаграммы работы, основные соотношения.
11. Трехфазные нулевой и мостовой выпрямители с активной нагрузкой. Временные диаграммы работы, основные соотношения.
12. Однофазный мостовой управляемый выпрямитель. Временные диаграммы работы, основные соотношения.
13. Сглаживающие фильтры. Определение, основные параметры. Простейшие  $L$  и  $C$ ,  $\Gamma$ -образные и  $\Pi$ -образные фильтры. Транзисторный фильтр. Принцип работы, основные соотношения.
14. Стабилизаторы напряжения. Определение, коэффициент стабилизации. Параметрический и компенсационный стабилизаторы, принципиальные схемы, назначение элементов, принцип работы.
15. Усилители. Назначение, классификация, основные параметры и характеристики.
16. Обратные связи в усилителях. Влияние ООС и ПОС на свойства усилителя.
17. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с ОЭ, термостабилизация каскада.
18. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с ОК.
19. Режимы работы усилительных каскадов.
20. Усилители мощности (УМ). Назначение и классификация.
21. Двухтактный УМ с бестрансформаторным выходом.
22. Операционный усилитель (ОУ). Определение, основные параметры, основные свойства идеализированного ОУ, условное обозначение.
23. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ. Основные свойства, коэффициент усиления, передаточные характеристики.
24. Сумматоры. Инвертирующий и неинвертирующий сумматоры на ОУ, реализуемые ими уравнения.
25. Схема сложения-вычитания на ОУ.
26. Интегратор и дифференциатор на ОУ. Выполняемые ими операции, особенности работы. Интегратор со сбросом.
27. Импульсные устройства. Общая характеристика импульсных устройств.
28. Основные параметры импульсных сигналов.
29. Импульсные устройства на ОУ. Компаратор и триггер Шмитта на ОУ. Определения, основные свойства и параметры.
30. Мультивибратор и одновибратор на ОУ. Определения, принципиальная схема, назначение элементов, принцип работы.
31. Представление цифровой информации, двоичная система счисления. Арифметические операции над двоичными числами.
31. Функции алгебры логики, логические операции, таблицы истинности. Основные законы алгебры логики.
32. Логические элементы (ЛЭ) И, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ. Условные обозначения таблицы истинности.
33. Построение логических функций в базисах ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Закон Де-Моргана.
34. Шифраторы, дешифраторы и преобразователи кодов. Определение, принципиальная схема, таблица истинности, принцип работы, условное графическое обозначение.
35. Мультиплексоры. Определение, принципиальная схема, таблица истинности, принцип работы, условное графическое обозначение.
36. Триггеры. Определение, классификация по функциональному признаку и способу записи информации.
37. Асинхронные и синхронные RS-триггеры на ЛЭ ИЛИ-НЕ и И-НЕ. Принципиальные схемы, таблицы переходов, принцип работы.
38. D-триггер на ЛЭ И-НЕ. Принципиальная схема, таблица переходов, принцип работы.

39. Т-триггер. Принцип и временные диаграммы работы.
40. JK-триггер. Особенности работы. Принцип построения D- и Т-триггеров на базе JK-триггера.
41. Цифровые счетчики импульсов. Определение, классификация по коэффициенту счета, направлению счета и способу организации внутренних связей.
42. Двоичный и двоично-десятичный счетчики на базе Т-триггеров. Принципиальные схемы, таблицы переходов, временные диаграммы работы.
43. Регистры. Определение и классификация.
44. Регистр памяти. Принципиальная схема, временные диаграммы работы.
45. Сдвиговый регистр. Принципиальная схема, временные диаграммы работы.
46. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Определение, принципиальные схемы простейшего ЦАП и ЦАП с резистивной матрицей R-2R, принцип работы.
47. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Определение, классификация по методу преобразования. Принципиальные схемы АЦП параллельного типа и следящего АЦП, состав элементов, принцип работы.
48. Основные сведения о микропроцессорах (МП). Основные этапы развития и области применения МП техники. Основные понятия, термины и определения.
49. Способы представления информации в МП. Представление информации в различных системах счисления. Алгоритмы преобразования информации из одной системы счисления в другую.
50. Кодирование чисел, символов и знаков в МП. Представление целых двоичных чисел. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой. Представление десятичных чисел.
51. Способы представления отрицательных двоичных чисел. Дополнительный код. Арифметика в дополнительном коде.
52. Кодирование символов и знаков в МП.
53. Базовая конфигурация современной МП системы. Запоминающие устройства МП (ОЗУ, ПЗУ), устройства ввода/вывода (УВВ) и другие вспомогательные устройства.

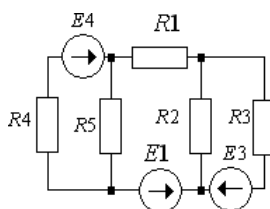
### Практические задания к зачету с оценкой

#### 4-ый семестр (электротехника)

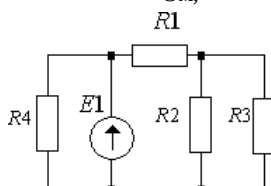
**Задача №1.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 200$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований



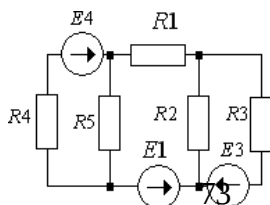
**Задача №2.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1 = 200$  В,  $E_3 = 100$  В,  $E_4 = 100$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Составить систему уравнений для определения токов в ветвях методом непосредственного применения законов Кирхгофа.



**Задача №3.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1 = 250$  В,  $R_1 = 30$  Ом,  $R_2 = 20$  Ом,  $R_3 = 10$  Ом,  $R_4 = 15$  Ом. Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований.

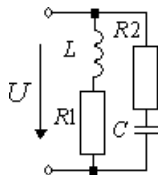


**Задача №4.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1 = 200$  В,  $E_3 = 100$  В,  $E_4 = 100$  В,  $R_1 = 20$  Ом,  $R_2 = 40$  Ом,  $R_3 = 60$  Ом,  $R_4 = 30$  Ом,  $R_5 = 60$  Ом. Найти токи в ветвях методом контурных токов.

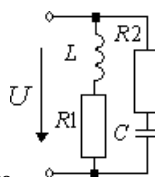


**Задача №5.** В цепи синусоидального тока включены последовательно две реальных катушки индуктивности и конденсатор. Параметры катушек и конденсатора известны:  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $L_1 = 0,032 \text{ Гн}$ ,  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ,  $L_2 = 0,0162 \text{ Гн}$ ,  $C = 400 \text{ мкФ}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ . Известно падение напряжения на первой катушке  $U_{R_1 L_1} = 40 \text{ В}$ . Найти напряжение источника, падение напряжения на каждом элементе, полную, активную и реактивную мощности всей цепи. Построить векторную диаграмму тока и напряжений.

**Задача №6.** В цепь синусоидального тока с частотой  $f = 50 \text{ Гц}$ , включены две параллельные ветви со следующим параметрами:  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $L = 0,096 \text{ Гн}$ ,  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ,  $C = 620 \text{ мкФ}$ ,  $U = 200 \text{ В}$ . Определить токи в ветвях и построить векторную диаграмму токов и напряжений.



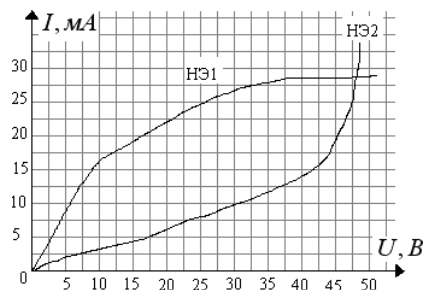
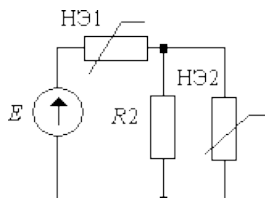
**Задача №7.** В цепь синусоидального тока с частотой  $f = 50 \text{ Гц}$ , включены две параллельные ветви со следующим параметрами:  $R_1 = 6 \text{ Ом}$ ,  $L = 0,0127 \text{ Гн}$ ,  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ,  $C = 400 \text{ мкФ}$ ,  $U = 100 \text{ В}$ . Определить токи в ветвях и построить векторную диаграмму токов и напряжений.



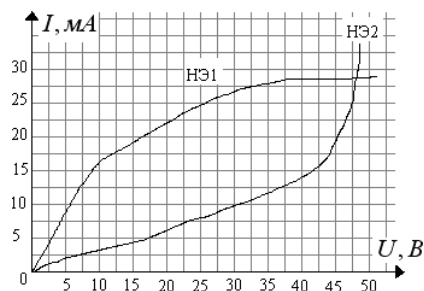
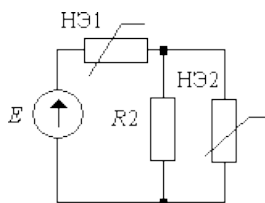
**Задача №8.** К трехфазной линии с фазным напряжением источника  $380 \text{ В}$  подключен симметричный приемник по схеме «звезда». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R = 10 \text{ Ом}$ ,  $X = -4 \text{ Ом}$ . Определить токи в фазах приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

**Задача №9.** К трехфазной линии с линейным напряжением источника  $380 \text{ В}$  подключен несимметричный приемник по схеме «звезда с нейтральным проводом». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_A = 19 \text{ Ом}$ ,  $X_A = 0 \text{ Ом}$ ,  $R_B = 8 \text{ Ом}$ ,  $X_B = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_C = 24 \text{ Ом}$ ,  $X_C = -18 \text{ Ом}$ . Определить токи в фазах приемника, в нейтральном проводе и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

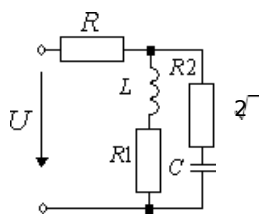
**Задача №10.** Для указанной схемы определить токи в ветвях и напряжения на каждом элементе, если  $A = 30 \text{ В}$ ,  $R = 2 \text{ кОм}$ . Нелинейные элементы заданы своими ВАХ.



**Задача №11.** Для указанной схемы определить токи в ветвях и напряжения на каждом элементе, если  $A = 20 \text{ В}$ ,  $R = 1 \text{ кОм}$ . Нелинейные элементы заданы своими ВАХ.

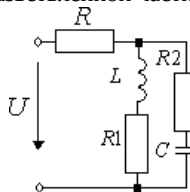


**Задача №12.** Для цепи, приведенной на рисунке  $U = 20 \text{ В}$ ,  $i = 10 \sin t \text{ А}$ ,  $i = 5 \sin(2t - 30^\circ) \text{ А}$ ,  $R = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $X_L = 4 \text{ Ом}$ ,  $X_C = 8 \text{ Ом}$ . Найти выражение для тока в неразветвленной части цепи.

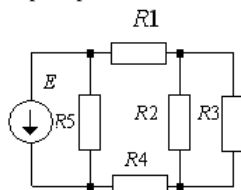


**Задача №13.** В цепи синусоидального тока включены последовательно две реальных катушки индуктивности и конденсатор. Параметры катушек и конденсатора известны:  $R_1 = 3 \text{ Ом}$ ,  $L_1 = 0,0127 \text{ Гн}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $L_2 = 0,032 \text{ Гн}$ ,  $C = 500 \text{ мкФ}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ . Известно падение напряжения на второй катушке  $U_{R_2 L_2} = 50 \text{ В}$ . Найти напряжение источника, падение напряжения на каждом элементе, полную, активную и реактивную мощности всей цепи. Построить векторную диаграмму тока и напряжений.

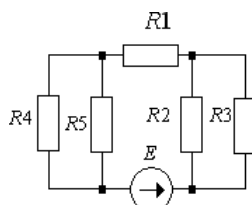
**Задача №14.** Для цепи, приведенной на рисунке  $U = 20 \sqrt{2} \sin t$ ,  $R = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 1 \text{ Ом}$ ,  $X_L = 1,5 \text{ Ом}$ ,  $X_C = 3 \text{ Ом}$ . Найти выражение для тока в неразветвленной части цепи.



**Задача №15.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 100 \text{ В}$ ,  $R_1 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 40 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 60 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 30 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 60 \text{ Ом}$ . Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований.

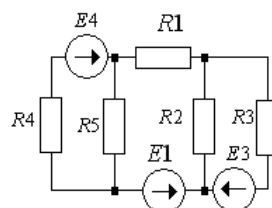


**Задача №16.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 50 \text{ В}$ ,  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 6 \text{ Ом}$ . Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований.

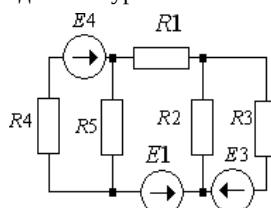


**Задача №17.** К трехфазной линии с фазным напряжением источника  $220 \text{ В}$  подключен несимметричный приемник по схеме «треугольник». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_{AB} = 10 \text{ Ом}$ ,  $X_{AB} = -20 \text{ Ом}$ ,  $R_{BC} = 8 \text{ Ом}$ ,  $X_{BC} = 0 \text{ Ом}$ ,  $R_{CA} = 0 \text{ Ом}$ ,  $X_{CA} = 6 \text{ Ом}$ . Определить фазные и линейные токи приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

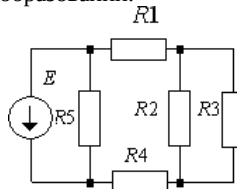
**Задача №18.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1 = 20 \text{ В}$ ,  $E_3 = 10 \text{ В}$ ,  $E_4 = 10 \text{ В}$ ,  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 6 \text{ Ом}$ . Составить систему уравнений для определения токов в ветвях методом непосредственного применения законов Кирхгофа.



**Задача №19.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1 = 20 \text{ В}$ ,  $E_3 = 50 \text{ В}$ ,  $E_4 = 10 \text{ В}$ ,  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 9 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 6 \text{ Ом}$ . Найти токи в ветвях методом контурных токов.



**Задача №20.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E = 50 \text{ В}$ ,  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 6 \text{ Ом}$ . Найти токи в ветвях методом эквивалентных преобразований.

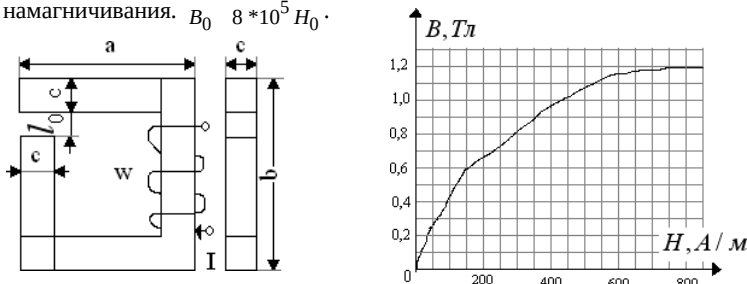


**Задача №21.** К трехфазной линии с фазным напряжением источника 220 В подключен симметричный приемник по схеме «звезда». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R = 8 \text{ Ом}$ ,  $X = 6 \text{ Ом}$ . Определить токи в фазах приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

**Задача №22.** К трехфазной линии с линейным напряжением источника 380 В подключен несимметричный приемник по схеме «треугольник». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_{AB} = 19 \text{ Ом}$ ,  $X_{AB} = 0 \text{ Ом}$ ,  $R_{BC} = 8 \text{ Ом}$ ,  $X_{BC} = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_{CA} = 24 \text{ Ом}$ ,  $X_{CA} = -18 \text{ Ом}$ . Определить фазные и линейные токи приемника и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

**Задача №23.** К трехфазной линии с линейным напряжением источника 127 В подключен несимметричный приемник по схеме «звезда с нейтральным проводом». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_A = 0 \text{ Ом}$ ,  $X_A = -10 \text{ Ом}$ ,  $R_B = 8 \text{ Ом}$ ,  $X_B = 0 \text{ Ом}$ ,  $R_C = 20 \text{ Ом}$ ,  $X_C = 30 \text{ Ом}$ . Определить токи в фазах приемника, в нейтральном проводе и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

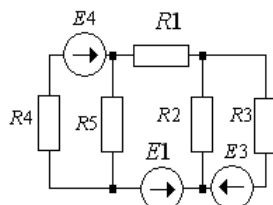
**Задача №24.** В магнитной цепи, представленной на рисунке, найти МДС катушки, обеспечивающую в магнитопроводе магнитный поток  $\Phi_0 = 0,72 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$ , при следующих размерах магнитопровода:  $a = 160 \text{ мм}$ ,  $b = 220 \text{ мм}$ ,  $c = 55 \text{ мм}$ ,  $l_0 = 1 \text{ мм}$ . Воспользоваться представленной кривой намагничивания.  $B_0 = 8 \cdot 10^5 \text{ Гс}$ .



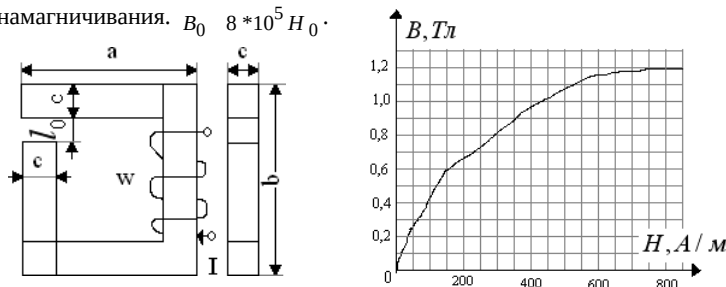
**Задача №25.** В цепи синусоидального тока включены последовательно две реальных катушки индуктивности и конденсатор. Параметры катушек и конденсатора известны:  $R_1 = 6 \text{ Ом}$ ,  $L_1 = 0,04 \text{ Гн}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $L_2 = 0,016 \text{ Гн}$ ,  $C = 200 \text{ мкФ}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ . Известно падение напряжения на второй катушке  $U_{R_2 L_2} = 100 \text{ В}$ . Найти напряжение источника, падение напряжения на каждом элементе, полную, активную и реактивную мощности всей цепи. Построить векторную диаграмму тока и напряжений.

**Задача №26.** К трехфазной линии с линейным напряжением источника 660 В подключен несимметричный приемник по схеме «звезда с нейтральным проводом». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_A = 0 \text{ Ом}$ ,  $X_A = -10 \text{ Ом}$ ,  $R_B = 8 \text{ Ом}$ ,  $X_B = 0 \text{ Ом}$ ,  $R_C = 20 \text{ Ом}$ ,  $X_C = 30 \text{ Ом}$ . Определить токи в фазах приемника, в нейтральном проводе и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

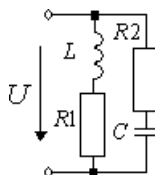
**Задача №27.** Для цепи, изображенной на рисунке известно:  $E_1 = 100 \text{ В}$ ,  $E_3 = 100 \text{ В}$ ,  $E_4 = 100 \text{ В}$ ,  $R_1 = 30 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 60 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 30 \text{ Ом}$ ,  $R_5 = 60 \text{ Ом}$ . Составить систему уравнений для определения токов в ветвях методом непосредственного применения законов Кирхгофа.



**Задача №28.** В магнитной цепи, представленной на рисунке, найти МДС катушки, обеспечивающую в магнитопроводе магнитный поток  $\Phi_0 = 0,72 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$ , при следующих размерах магнитопровода:  $a = 90 \text{ мм}$ ,  $b = 120 \text{ мм}$ ,  $c = 30 \text{ мм}$ ,  $l_0 = 2 \text{ мм}$ . Воспользоваться представленной кривой намагничивания.  $B_0 = 8 \cdot 10^5 \text{ Гс}$ .



**Задача №29.** В цепь синусоидального тока с частотой  $f = 50 \text{ Гц}$ , включены две параллельные ветви со следующим параметрами:  $R_1 = 3 \text{ Ом}$ ,  $L = 0,0127 \text{ Гн}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ,  $C = 200 \text{ мкФ}$ ,  $U = 500 \text{ В}$ . Определить токи в ветвях и построить векторную диаграмму токов и напряжений.



**Задача №30.** К трехфазной линии с линейным напряжением источника 220 В подключен несимметричный приемник по схеме «звезда с нейтральным проводом». Активные и реактивные сопротивления фаз приемника соответственно равны  $R_A = 5 \text{ Ом}$ ,  $X_A = -10 \text{ Ом}$ ,  $R_B = 10 \text{ Ом}$ ,  $X_B = 0 \text{ Ом}$ ,  $R_C = 50 \text{ Ом}$ ,  $X_C = 30 \text{ Ом}$ . Определить токи в фазах приемника, в нейтральном проводе и фазные мощности. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Старший преподаватель кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

старший преподаватель



(Лопатин)

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация  
производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент

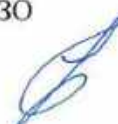


(Масленников)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизинов)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области стандартизации, метрологии и сертификации.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации, ознакомление с системой обеспечения единства измерений;

- изучение теоретических и научных основ метрологии, стандартизации и сертификации;

-применение этих знаний в условиях, имитирующих профессиональную деятельность.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Введение в информационные технологии, Основы информационных технологий и является основой для последующих дисциплин: Технические измерения и приборы, Электротехника и электроника.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

#### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК                                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Естественнонаучная подготовка       | ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;                               | ОПК- 5.1 Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности;<br>ОПК - 5.2 Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности<br>ОПК-5.3 Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; | ОПК- 6.1 Демонстрирует знания принципов информационной и библиографической культуры, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;<br>ОПК - 6.2 Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;<br>ОПК-6.3 Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности |

|  |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | ОПК- 11.1 Самостоятельно разрабатывает план проведения научного эксперимента в области автоматизации технологических процессов и производств;<br>ОПК - 11.2 Свободно разбирается в номенклатуре современного оборудования и приборов для проведения научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств;<br>ОПК-11.3 Обрабатывает и оценивает результаты научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств. |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- основы технического регулирования;
- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;
- организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;
- виды средств измерений и их метрологические характеристики;
- правила выбора средств измерения по точности;
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний;
- законы и параметры распределения случайных погрешностей измерений;
- методы и средства обеспечения единства измерений.

***Уметь***

- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг;
- осуществлять поиск нормативных документов;
- правильно читать и использовать техническую документацию на средства измерений;
- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные, используя компьютерные технологии;
- применять методы унификации и симплификации, расчета параметрических рядов; - применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения,
- применять методики выполнения измерений, испытаний и контроля;
- использовать теорию алгебры размерностей для определения единиц производных величин;
- выбирать средства измерения;
- определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерения физических величин;
- с заданной достоверностью оценивать результат измерений; обрабатывать результаты многократных, и однократных измерений;

***Владеть:***

- навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;
- навыками выбора средств измерений;
- навыками выполнения однократных и многократных измерений (прямых равноточных, неравноточных и косвенных) и обработки их результатов;
- навыками исключения систематических и грубых погрешностей из результатов измерений;
- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;
- навыками применения предпочтительных чисел и их рядов.
- навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Семестр 3*

| Вид учебной работы                      | Объем |          |          | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|-----------------------------------------|-------|----------|----------|---------------------------------------------|----------|----------|
|                                         | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. | з.е.                                        | акад. ч. | астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины           | 2     | 72       | 72       | -                                           | -        | -        |
| Контактная работа - аудиторные занятия: | 0,278 | 10       | 10       | -                                           | -        | -        |
| Лекции                                  | 0,111 | 4        | 4        | -                                           | -        | -        |
| Кат                                     |       |          |          | -                                           | -        | -        |
| Лабораторные работы (ЛР)                | 0,167 | 6        | 6        | -                                           | -        | -        |
| Самостоятельная работа                  | 1,611 | 58       | 58       | -                                           | -        | -        |
| Контактная самостоятельная работа       |       |          |          | -                                           | -        | -        |
| Проработка лекционного материала        | 0,167 | 6        | 6        | -                                           | -        | -        |
| Подготовка к лабораторным занятиям      | 0,333 | 12       | 6        | -                                           | -        | -        |
| Внеаудиторные задания                   | 1     | 36       | 36       | -                                           | -        | -        |
| Подготовка к тестированию               | 0,111 | 4        | 4        | -                                           | -        | -        |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>              | Зачет |          |          |                                             |          |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                             | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|---------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                                                               | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Основы метрологии. Международная система единиц SI. | 8,5       | -                           | 0,5      | -                           | -          | -                           | -           | -                           | 8           |
| 2.    | Раздел 2. Общие сведения о средствах измерений                | 11,5      | -                           | 0,5      | -                           | -          | -                           | 1           | -                           | 10          |
| 3.    | Раздел 3. Теория измерений                                    | 14,5      | -                           | 0,5      | -                           | -          | -                           | 4           | -                           | 10          |
| 4.    | Раздел 4. Метрологическое обеспечение измерений               | 11,5      | -                           | 0,5      | -                           | -          | -                           | 1           | -                           | 10          |
| 5.    | Раздел 5. Стандартизация                                      | 11        | -                           | 1        | -                           | -          | -                           |             | -                           | 10          |
| 6.    | Раздел 6. Сертификация                                        | 11        | -                           | 1        | -                           | -          | -                           |             | -                           | 10          |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                  | <b>72</b> | <b>-</b>                    | <b>4</b> | <b>-</b>                    | <b>-</b>   | <b>-</b>                    | <b>6</b>    | <b>-</b>                    | <b>58</b>   |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Основы метрологии. Международная система единиц SI.

Предмет и задачи метрологии. Нормативно-правовые основы метрологии. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Основные термины и понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств измерений. Основное уравнение измерений. Шкалы физических величин. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основы теории размерности. Международная система единиц SI. Основные и производные единицы SI. Правила написания и обозначения единиц, дольные и кратные единицы. Воспроизведение единиц и передача их размеров. Эталоны единиц.

#### Раздел 2. Общие сведения о средствах измерений

Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.

Принципы выбора средств измерений. Выбор средств измерений по точности.

### Раздел 3. Теория измерений

Классификация измерений: по виду; по точности; по сложившейся совокупности измеряемых величин; по числу измерений и др. Классификация методов измерений: непосредственной оценки; сравнение с мерой (нулевой и дифференциальный).

Классификация погрешностей. Систематические погрешности: виды систематических погрешностей; способы и методы обнаружения и исключения. Случайные погрешности. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Точечные и интервальные оценки случайной погрешности.

Грубые погрешности, методы их обнаружения и исключения.

Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений. Построение гистограммы и полигона распределения. Определение первого и второго центральных моментов. Расчет среднего значения и среднеквадратического отклонения. Оценивание границ случайной, систематической и суммарной погрешностей измерений. Идентификация закона распределения – критерии согласия. Обработка результатов косвенных однократных и многократных измерений.

### Раздел 4 . Метрологическое обеспечение измерений

Основы метрологического обеспечения. Организация работ по обеспечению единства измерений. Метрологические службы и организации. Метрологическая аттестация методик измерений. Метрологическая экспертиза. Утверждение типа, поверка и калибровка средств измерений.

### Раздел 5. Стандартизация

Стандартизация в РФ. Структура национальной системы стандартизации. Виды документов по стандартизации. Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСДП и др. Общероссийские классификаторы ОК. Международная и межгосударственная стандартизация. Технические регламенты. Параметрическая стандартизация. Унификация, агрегатирование и типизация.

### Раздел 6. Сертификация

Подтверждение соответствия. Формы сертификации. Системы и схемы сертификации. Этапы сертификации. Участники работ по сертификации.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                            | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Знать:                                                                                      |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - основы технического регулирования;                                                        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;              | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;                         |          |          |          |          | +        | +        |
| 4 | - виды средств измерений и их метрологические характеристики;                               |          | +        | +        |          |          |          |
| 5 | - правила выбора средств измерения по точности;                                             |          | +        |          |          |          |          |
| 6 | - систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений; | +        |          |          | +        |          |          |
| 7 | - способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний ;                        |          |          | +        |          |          |          |
| 8 | - законы и параметры распределения случайных погрешностей измерений;                        |          |          | +        |          |          |          |
| 9 | - методы и средства обеспечения единства измерений.                                         | +        | +        | +        | +        | +        |          |
|   | Уметь:                                                                                      |          |          |          |          |          |          |

|          |                                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1        | - использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг;        | + | + | + | + | + | + |
| 2        | - осуществлять поиск нормативных документов;                                                                                           | + | + | + | + | + | + |
| 3        | - правильно читать и использовать техническую документацию на средства измерений;                                                      |   | + | + | + | + | + |
| 4        | - применять методы унификации и симплификации, расчета параметрических рядов;                                                          |   |   |   |   | + |   |
| 5        | - применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения,                                                      | + |   |   | + |   |   |
| 6        | - обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные, используя компьютерные технологии;                                             |   |   | + |   |   |   |
| 7        | - применять методики выполнения измерений, испытаний и контроля;                                                                       |   |   | + | + |   | + |
| 8        | - использовать теорию алгебры размерностей для определения единиц производных величин;                                                 | + |   |   |   |   |   |
| 9        | - выбирать средства измерения;                                                                                                         |   | + |   |   |   |   |
| 10       | - определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерений физических величин;               |   | + | + | + |   |   |
| 11       | - с заданной достоверностью оценивать результат измерений; обрабатывать результаты многократных, и однократных измерений;              |   |   | + |   |   |   |
| Владеть: |                                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |
| 1        | - навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению; | + | + | + |   |   | + |
| 2        | - навыками выбора средств измерений;                                                                                                   |   | + | + |   |   |   |
| 3        | - навыками выполнения однократных и многократных измерений (прямых равноточных, неравноточных и косвенных) и обработки их результатов; |   |   | + |   |   |   |
| 4        | - навыками исключения систематических и грубых погрешностей из результатов измерений;                                                  |   |   | + |   |   |   |
| 5        | - навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;                                                     | + | + | + | + | + | + |
| 6        | - навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.                                            | + | + | + | + |   |   |
| 7        | - навыками применения предпочтительных чисел и их рядов.                                                                               |   |   |   |   | + |   |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|--------------------------------|------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|



|   |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил                                | ОПК- 5.1 Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности;                                                                                                                 | + | + | + | + | + | + |
|   |                                                                                                                                                                                       | ОПК - 5.2 Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности                                                                                                                                                                        | + | + | + | + | + | + |
|   |                                                                                                                                                                                       | ОПК-5.3 Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью                                                                                                 | + | + | + | + | + | + |
| 2 | ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; | ОПК- 6.1 Демонстрирует знания принципов информационной и библиографической культуры, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; | + | + | + | + | + | + |
|   |                                                                                                                                                                                       | ОПК - 6.2 Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;                                  | + | + | + | + | + | + |
|   |                                                                                                                                                                                       | ОПК-6.3 Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности                                                     | + | + | + | + | + | + |
| 3 | ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов,                                                              | ОПК- 11.1 Самостоятельно разрабатывает план проведения научного эксперимента в области автоматизации технологических процессов и производств;                                                                                                                                      | + | + | + | + | + |   |

|  |                                   |                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |  |   |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|--|---|
|  | оценивать результаты исследований | ОПК - 11.2 Свободно разбирается в номенклатуре современного оборудования и приборов для проведения научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств; | + | + |   |   |  | + |
|  |                                   | ОПК-11.3 Обработывает и оценивает результаты научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств.                                                       |   | + | + | + |  |   |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Метрология, стандартизация и сертификация»**, позволяет освоить методики обработки и оценивания качества результатов измерений ,

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                                                          | Часы |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 2, 4          | Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики.                                                                                                                                            | 0,5  |
| 2     | Раздел 2             | Выбор средств измерений                                                                                                                                                                                                  | 0,5  |
| 3     | Раздел 3             | Стандартная обработка результатов прямых многократных равноточных измерений.<br>Вычисление оценки измеряемой величины и среднего квадратического отклонения результатов измерений. Проверка наличия грубых погрешностей. | 1    |
| 4     | Раздел 3             | Стандартная обработка результатов прямых многократных равноточных измерений.<br>Проверка гипотезы о виде распределения экспериментальных данных                                                                          | 1    |
| 5     | Раздел 3             | Стандартная обработка результатов прямых многократных равноточных измерений.<br>Определение доверительных границ погрешности оценки измеряемой величины                                                                  | 1    |
| 6     | Раздел 3             | Обработка результатов однократных наблюдений                                                                                                                                                                             | 1    |
| 7     | Раздел 3             | Обработка результатов косвенных измерений.                                                                                                                                                                               | 1    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку тестированию по материалам курса;
- подготовку к лабораторным занятиям;

- выполнение внеаудиторных заданий по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и 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, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (ФОС);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

**Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных измерительных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- |                                                                                                               |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1                                                                                                             | и |
| зложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;                                      |   |
| 2                                                                                                             | л |
| огичность, четкость и ясность в изложении материала;                                                          |   |
| 3                                                                                                             | в |
| озможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;              |   |
| 4                                                                                                             | о |
| пора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;                      |   |
| 5                                                                                                             | т |
| есная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов. |   |

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 7 лабораторных работ.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
  - б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
  - в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.
3. Студент не допускается к выполнению работы, если:
    - а) отсутствует или не подготовлен протокол,
    - б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
    - в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе отчета о каждой лабораторной работе должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, или они выполняются с использованием компьютера; графики вставляются. 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,
- д) ответов на контрольные вопросы.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

- 1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
- 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
- 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

- 1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
- 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
- 3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
- 4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- 1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При выполнении заданий целесообразно руководствоваться следующими правилами.

- в конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника;
- конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания);
- работа выполняется письменно;
- Ориентировочное время на подготовку конспекта – 1,0 ч.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Метрология, стандартизация и сертификация. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит 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) имеется протокол лабораторной работы: название 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) не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе отчета о каждой лабораторной работе должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, или они выполняются с использованием компьютера; графики вставляются. 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,
- д) ответов на контрольные вопросы.

Выполненная работа отмечается в отчете студента подписью преподавателя и простановкой 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 начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| Основная литература | Режим доступа | О<br>беспечно |
|---------------------|---------------|---------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                      | сть |
| Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/111208">https://e.lanbook.com/book/111208</a> . — Загл. с экрана. | ЭБС «Лань».<br><br><a href="https://e.lanbook.com/book/111208">https://e.lanbook.com/book/111208</a> | Да  |

**б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Режим доступа                                                                                                                     | Обеспеченность | О |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|
| ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений» (N 102-ФЗ от 26.06.2008, ред 13.07.2015)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/</a>         | Да             | Д |
| ФЗ РФ «О техническом регулировании» (N 184-ФЗ от 27.12.2002, ред. 29.07.2017)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/</a>         | Да             | Д |
| ФЗ РФ «О стандартизации в РФ» (№ 162-ФЗ от 29 июня 2015г)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <a href="http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/">http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181810/</a>       | Да             | Д |
| 1. ГОСТ 8032-84 Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.<br>2. РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.<br>3. ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения (с Изменением N 1)<br>4. МИ 2246-93 ГСИ. Погрешности измерений. Обозначения.<br>5. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.<br>6. МИ 1317-2004 ГСИ. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.<br>7. ПМГ 96-2009 ГСИ. Результаты и характеристики качества измерений. Формы представления.<br>8. РМГ 91-2009 ГСИ. Совместное использование понятий «погрешность измерений» и «неопределенность измерений». Общие принципы.<br>9. МИ 2091-90 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения физических величин. Общие требования<br>10. Р 50.2.038-2004 ГСИ. Измерения однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результатов измерений.<br>11. ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения<br>12. МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей.<br>13. ГОСТ 8.009-84 Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.<br>14. ГОСТ 8.401 -80 ГСИ. Классы точности средств | <a href="http://www.vsegost.com;">http://www.vsegost.com;</a><br><a href="http://www.gostexpert.ru">http:// www.gostexpert.ru</a> | Да             | Д |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>измерений. Общие требования.</p> <p>15. МИ 1967-89 ГСИ. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения.</p> <p>16. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения</p> <p>17. ГОСТ Р 1.2-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены</p> <p>18. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения</p> <p>19. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения</p> <p>20. ГОСТ 34100.1 - 2017/ ISO/IEC Guide 98-1:2009 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по неопределенности измерения.</p> <p>21. ГОСТ 34100.3-2017 / ISO/IEC Guide 98-3/Suppl 1:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения.</p> |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

Научно-технический журнал «Вестник метролога» ISSN 2413-1806

Журнал «Мир стандартов» ISSN 1990-5564

Журнал «Стандарты и качество» ISSN 0038-9692

Журнал «Законодательная и прикладная метрология» ISSN 2782-5418.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fundmetrology.ru>

2. Единая база ГОСТов в РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gostexpert.ru>.

3. Информационно-справочная система, база данных с техническими нормативно-правовыми актами, действующими на территории РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gostrf.com>

4. Информационный портал «Охрана труда в России». Содержит все действующие ГОСТы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ohranatruda.ru>.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

-банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число - вопросов - 50).

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств измерений.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

| Наименование специальных помещений и помещений для | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | лицами с ограниченными возможностями здоровья                                                   |
| Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 402) | Учебная мебель, доска ПК (1 шт)<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle<br>Прибор В5-50 (2 шт.), Р-2521 (2 шт.), Самописец ЭНДИП-622, Установка У-355                                                                                                                                                                                                | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ |
| Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 403) | Учебная мебель, доска.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)<br>Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: кондуктометр, иономеры, колориметр, ареометры, влагомер, барометр, ртутные термометры, психрометр, весы. (Газоанализатор Циркон, Имитатор И-02, Иономер, Прибор КФК-2, Сапфир 22 ЕХ-1, Установка УП-КП, Хроматограф Цвет-102, Частотомер ЧЗ-57 (2шт.), Установка У-300)<br>Штангенциркули, микрометры, контрольные линейки, поверочные плиты.<br>Демонстрационные материалы, нормативные документы. | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 107)                                                                                        | Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособлено, 1 этаж, отсутствие порогов                                                       |
| Аудитория для индивидуальных консультаций, компьютерного тестирования (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 400в)                                                                                                    | Учебная мебель<br>Компьютер в сборе, Принтер.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

| Название                               | Назначение             | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем    | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет          | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Формы и методы контроля и оценки |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основы метрологии. Международная система единиц SI.</b> | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы технического регулирования;</li><li>- методы и средства обеспечения единства измерений;</li><li>- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;</li><li>- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений.</li></ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг;</li><li>- осуществлять поиск нормативных документов;</li><li>- применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения;</li><li>- использовать теорию алгебры размерностей для определения единиц производных величин;</li></ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;</li><li>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;</li><li>- навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</li></ul> | <p>К, Т</p>                      |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                       |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <p><b>Раздел 2. Общие сведения о средствах измерений</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технического регулирования;</li> <li>- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- виды средств измерений и их метрологические характеристики;</li> <li>- правила выбора средств измерений по точности;</li> <li>- методы и средства обеспечения единства измерений.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг;</li> <li>- осуществлять поиск нормативных документов;</li> <li>- правильно читать и использовать техническую документацию на средства измерений;</li> <li>- выбирать средства измерения;</li> <li>- определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерений физических величин;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;</li> <li>- навыками выбора средств измерений;</li> <li>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;</li> <li>- навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</li> </ul> | <p>Д,<br/>З, К, Т</p> |
| <p><b>Раздел 3. Теория измерений</b></p>                     | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технического регулирования;</li> <li>- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- виды средств измерений и их метрологические характеристики;</li> <li>- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний ;</li> <li>- законы и параметры распределения случайных погрешностей измерений;</li> <li>- методы и средства обеспечения единства измерений.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Д,<br/>З, К, Т</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>работ и услуг;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск нормативных документов;</li> <li>- правильно читать и использовать техническую документацию на средства измерений;</li> <li>- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные, используя компьютерные технологии;</li> <li>- применять методики выполнения измерений, испытаний и контроля;</li> <li>- определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерений физических величин;</li> <li>- с заданной достоверностью оценивать результат измерений; обрабатывать результаты многократных, и однократных измерений;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;</li> <li>- навыками выбора средств измерений;</li> <li>- навыками выполнения однократных и многократных измерений (прямых равноточных, неравноточных и косвенных) и обработки их результатов;</li> <li>- навыками исключения систематических и грубых погрешностей из результатов измерений;</li> <li>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;</li> <li>- навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</li> </ul> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <p><b>Раздел 4. Метрологическое обеспечение измерений</b></p> | <p><i>Знает :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технического регулирования;</li> <li>- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средства измерения;</li> <li>- методы и средства обеспечения единства измерений.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг;</li> <li>- осуществлять поиск нормативных документов;</li> <li>- правильно читать и использовать техническую документацию на средства измерения;</li> <li>- применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения;</li> <li>- применять методики выполнения измерений, испытаний и контроля;</li> <li>- определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерений физических величин;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;</li> <li>- навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</li> </ul> | <p>Д,<br/>З, К, Т</p> |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <p><b>Раздел 5. Стандартизация</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технического регулирования;</li> <li>- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;</li> <li>- методы и средства обеспечения единства измерений.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг;</li> <li>- осуществлять поиск нормативных документов;</li> <li>- правильно читать и использовать техническую документацию на средства измерений;</li> <li>- применять методы унификации и симплификации, расчета параметрических рядов;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;</li> <li>- навыками применения предпочтительных чисел и их рядов.</li> </ul> | <p>К, т</p> |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <p><b>Раздел 6. Сертификация</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технического регулирования;</li> <li>- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>- организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг;</li> <li>- осуществлять поиск нормативных документов;</li> <li>- правильно читать и использовать техническую документацию на средства измерений;</li> <li>- применять методики выполнения измерений, испытаний и контроля;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;</li> <li>- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;</li> </ul> | <p>К</p> |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|

\*\* проверка домашних заданий (к), допуск к лабораторной работе (д), защита лабораторной работы (з), тестирование (т).



## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Б1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Введение в информационные технологии, Основы информационных технологий и является основой для последующих дисциплин: Технические измерения и приборы, Электротехника и электроника.

#### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области стандартизации, метрологии и сертификации.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации, ознакомление с системой обеспечения единства измерений;
- изучение теоретических и научных основ метрологии, стандартизации и сертификации;
- применение этих знаний в условиях, имитирующих профессиональную деятельность.

#### **4. Содержание дисциплины**

Предмет и задачи метрологии. Нормативно-правовые основы метрологии. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Основные термины и понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств измерений. Основное уравнение измерений. Шкалы физических величин. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основы теории размерности. Международная система единиц SI. Основные и произвольные единицы SI. Правила написания и обозначения единиц, дольные и кратные единицы. Воспроизведение единиц и передача их размеров. Эталоны единиц.

Виды средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.

Принципы выбора средств измерений. Выбор средств измерений по точности.

Классификация измерений: по виду; по точности; по сложившейся совокупности измеряемых величин; по числу измерений и др. Классификация методов измерений: непосредственной оценки; сравнение с мерой (нулевой и дифференциальный).

Классификация погрешностей. Систематические погрешности: виды систематических погрешностей; способы и методы обнаружения и исключения. Случайные погрешности. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Точечные и интервальные оценки случайной погрешности.

Грубые погрешности, методы их обнаружения и исключения.

Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений. Построение гистограммы и полигона распределения. Определение первого и второго центральных моментов. Расчет среднего значения и среднеквадратического отклонения. Оценивание границ случайной, систематической и суммарной погрешностей измерений. Идентификация закона распределения – критерии согласия. Обработка результатов косвенных однократных и многократных измерений.

Основы метрологического обеспечения. Организация работ по обеспечению единства измерений. Метрологические службы и организации. Метрологическая аттестация методик измерений. Метрологическая экспертиза. Утверждение типа, поверка и калибровка средств измерений.

Стандартизация в РФ. Структура национальной системы стандартизации. Виды документов по стандартизации. Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСДП и др. Общероссийские классификаторы ОК. Международная и межгосударственная стандартизация. Технические регламенты. Параметрическая стандартизация. Унификация, агрегатирование и типизация.

Подтверждение соответствия. Формы сертификации. Системы и схемы сертификации. Этапы

сертификации. Участники работ по сертификации.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК                                                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Естественнонаучная подготовка       | ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;                               | ОПК- 5.1 Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности;<br>ОПК - 5.2 Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности<br>ОПК-5.3 Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; | ОПК- 6.1 Демонстрирует знания принципов информационной и библиографической культуры, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;<br>ОПК - 6.2 Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;<br>ОПК-6.3 Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности |
|                                     | ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований                            | ОПК- 11.1 Самостоятельно разрабатывает план проведения научного эксперимента в области автоматизации технологических процессов и производств;<br>ОПК - 11.2 Свободно разбирается в номенклатуре современного оборудования и приборов для проведения научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств;<br>ОПК-11.3 Обрабатывает и оценивает результаты научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основы технического регулирования;
- основные нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации;
- организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;

- виды средств измерений и их метрологические характеристики;
- правила выбора средств измерения по точности;
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний;
- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;
- законы и параметры распределения случайных погрешностей измерений;
- методы и средства обеспечения единства измерений.

#### **Уметь**

- использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке, контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг;
- осуществлять поиск нормативных документов;
- правильно читать и использовать техническую документацию на средства измерений;
- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные, используя компьютерные технологии;
- применять методы унификации и симплификации, расчета параметрических рядов; - применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения,
- применять методики выполнения измерений, испытаний и контроля;
- использовать теорию алгебры размерностей для определения единиц производных величин;
- выбирать средства измерения;
- определять основную, дополнительную, абсолютную, относительную и приведенную погрешности измерения физических величин;
- с заданной достоверностью оценивать результат измерений; обрабатывать результаты многократных, и однократных измерений;

#### **Владеть:**

- навыками определения номенклатуры параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению;
- навыками выбора средств измерений;
- навыками выполнения однократных и многократных измерений (прямых равноточных, неравноточных и косвенных) и обработки их результатов;
- навыками исключения систематических и грубых погрешностей из результатов измерений;
- навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;
- навыками применения предпочтительных чисел и их рядов.
- навыками оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

### **6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 3*

| Вид учебной работы                      | Объем |          |          | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|-----------------------------------------|-------|----------|----------|---------------------------------------------|----------|----------|
|                                         | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. | з.е.                                        | акад. ч. | астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины           | 2     | 72       | 72       | -                                           | -        | -        |
| Контактная работа - аудиторные занятия: | 0,278 | 10       | 10       | -                                           | -        | -        |
| Лекции                                  | 0,111 | 4        | 4        | -                                           | -        | -        |
| Кат                                     |       |          |          | -                                           | -        | -        |
| Лабораторные работы (ЛР)                | 0,167 | 6        | 6        | -                                           | -        | -        |
| Самостоятельная работа                  | 1,611 | 58       | 58       | -                                           | -        | -        |
| Контактная самостоятельная работа       |       |          |          | -                                           | -        | -        |
| Проработка лекционного материала        | 0,167 | 6        | 6        | -                                           | -        | -        |
| Подготовка к лабораторным занятиям      | 0,333 | 12       | 6        | -                                           | -        | -        |
| Внеаудиторные задания                   | 1     | 36       | 36       | -                                           | -        | -        |
| Подготовка к тестированию               | 0,111 | 4        | 4        | -                                           | -        | -        |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>              | Зачет |          |          |                                             |          |          |



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.18 Общая химическая технология**

**Направление подготовки:**

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):**

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.х.н., доцент



(Рассохина Л.Ю.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Моисеев М.М.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (зарегистрирован 13.08.2021 № 64644)

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**» (зарегистрировано в Минюсте 03.09.2021 г. № 64887).

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730 (зарегистрировано в Минюсте 03.09.2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является приобретение необходимых знаний и умений в области химической технологии, которые потребуются им для решения практических задач в последующей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление с химическим производством, его технической и технологической составляющей, общих его характеристик, структурой и компонентами;

- изучение основ химических процессов и химических реакторов;
- приобретение знаний по выбору и рациональному использованию сырья, энергии и оборудования.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.18 «Общая химическая технология»** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Химия», «Физика», «Математика», читаемых при подготовке бакалавров и является основой для последующих дисциплин: Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами, Автоматизация технологических процессов и производств, Управление качеством, Моделирование систем и процессов, Выпускная квалификационная работа.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК                                                            | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные                | <b>ОПК-9</b><br>Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование; | <b>ОПК-9.1</b><br>Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br><b>ОПК-9.2</b><br>Способен выбирать новое технологическое оборудование<br><b>ОПК-9.3</b><br>Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**знать:**

критерии оценки эффективности производства важнейших химических веществ и материалов; взаимосвязь различных элементов химико-технологической системы; способы и схемы производства основных продуктов химической технологии;

**уметь:**

демонстрировать на примере различных химических производств эффективные приемы построения химико-технологических систем, пути интенсификации процессов, протекающих в химических реакторах, в том числе с позиций возможности энерго- и ресурсосбережения;

**владеть:**

методикой оценки интенсивности работы химических реакторов для различных типов химико-технологических процессов.

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 ак. час. Или 4 зачетных единиц (з.е). Форма промежуточного контроля: экзамен.

Семестр 6

| Вид учебной работы                             | Объем        |             |
|------------------------------------------------|--------------|-------------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b>     | <b>144</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,369</b> | <b>13,3</b> |
| Лекции                                         | 0,111        | 4           |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)                      | 0,222        | 8           |
| Практические занятия (ПЗ)                      | -            | -           |



|                               |                |            |
|-------------------------------|----------------|------------|
| Консультация                  | 0,028          | 1          |
| Экзамен                       | 0,008          | 0,3        |
| <b>Самостоятельная работа</b> | <b>3,389</b>   | <b>122</b> |
| <b>Контроль</b>               | <b>0,242</b>   | <b>8,7</b> |
| <b>Форма контроля:</b>        | <b>экзамен</b> |            |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                 | Лекц. час. | Практ. зан. час. | Лаб. зан. час. | СРС час.   | Всего час. |
|-------|-------------------------------------------------|------------|------------------|----------------|------------|------------|
| 1     | Химическая технология и химическое производство | 0,5        | -                | -              | 24         |            |
| 2     | Химико-технологические процессы                 | 0,5        | -                | 2              | 24         |            |
| 3     | Химические реакторы                             | 1          | -                | 4              | 24         |            |
| 4     | Химико-технологические системы (ХТС).           | 1          | -                | 2              | 24         |            |
| 5     | Промышленные химические производства            | 1          | -                | -              | 26         |            |
|       | <b>Всего</b>                                    | <b>4</b>   | <b>-</b>         | <b>8</b>       | <b>122</b> | <b>134</b> |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Химическая технология и химическое производство | Химическое производство, как объект изучения химической технологии. Общая структура химического производства. Критерии оценки эффективности производства. Сырьевые и энергетические ресурсы химического производства. Экологические проблемы химического производства. Стратегия развития химических производств и химической технологии. |
| 2.        | Химико-технологические процессы                 | Основные типы химико-технологических процессов. Их характеристика. Способы повышения степени превращения сырья. Способы повышения производительности процессов.                                                                                                                                                                           |
| 3.        | Химические реакторы                             | Химические реакторы и их классификация. Изотермические и неізотермические процессы в химических реакторах. Оптимизация химического процесса в реакторе. Расчет и выбор реактора. Промышленные химические реакторы.                                                                                                                        |
| 4.        | Химико-технологические системы (ХТС)            | Понятие о ХТС. Структура, состав и модели ХТС. Анализ и синтез ХТС.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5         | Промышленные химические производства            | Производство серной кислоты, аммиака, азотной кислоты, минеральных солей и др. Оптимизация производственных установок и технологических схем с учетом ресурсо- и энергосбережения.                                                                                                                                                        |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ

## ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                          | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 | Раздел<br>5 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                             |             |             |             |             |             |
| 1 | критерии оценки эффективности производства важнейших химических веществ и материалов;                                                                                                                                                                     | +           | +           | +           | +           | +           |
| 2 | взаимосвязь различных элементов химико-технологической системы;                                                                                                                                                                                           | +           | +           | +           | +           | +           |
| 3 | способы и схемы производства основных продуктов химической технологии                                                                                                                                                                                     | +           | +           | +           | +           | +           |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                             |             |             |             |             |             |
| 1 | демонстрировать на примере различных химических производств эффективные приемы построения химико-технологических систем, пути интенсификации процессов, протекающих в химических реакторах, в том числе с позиций возможности энерго- и ресурсосбережения | +           | +           | +           | +           | +           |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                           |             |             |             |             |             |
| 1 | методикой оценки интенсивности работы химических реакторов для различных типов химико-технологических процессов                                                                                                                                           | +           | +           | +           | +           | +           |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                      | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 | Раздел<br>5 |
|---|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | ОПК-9<br>Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование | ОПК-9.1<br>Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования  | +           | +           | +           |             |             |
|   |                                                                           | ОПК-9.2<br>Способен выбирать новое технологическое оборудование                           |             |             | +           | +           | +           |
|   |                                                                           | ОПК-9.3<br>Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования |             |             | +           |             | +           |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Темы практических занятий по дисциплине

| № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)        | Трудоемкость<br>в час. | Формы текущего контроля |
|----------------------|--------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1                    | Химическая технология и химическое производство. | 2                      | Уо, инд зад тест-1      |
| 2                    | Химико-технологические процессы                  | 2                      | Уо, инд зад             |

|   |                                      |           |                       |
|---|--------------------------------------|-----------|-----------------------|
|   |                                      |           | тест -1               |
| 3 | Химические реакторы                  | 6         | Уо, инд зад           |
| 4 | Химико-технологические системы (ХТС) | 2         | Уо, инд зад           |
| 5 | Промышленные химические производства | 6         | Уо, инд зад<br>тест-3 |
|   | <b>Всего</b>                         | <b>18</b> |                       |

### Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине, позволяет освоить принципы работы и наладки технологического оборудования, навыки освоения нового технологического оборудования, освоить технику лабораторных работ.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают:

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                   | Трудоемкость час. | Форма контроля |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|
| 1     | 1                    | Обогащение (концентрирование) твердого сырья. Флотация.                                           | 2                 | Защита ЛР      |
| 2     | 2                    | Гетерогенные некаталитические процессы в системе газ – твердое тело. Обжиг серосодержащего сырья. | 2                 | Защита ЛР      |
| 3     | 3                    | Периодический реактор смешения в изотермических условиях.                                         | 2                 | Защита ЛР      |
| 4     | 3                    | Непрерывный реактор смешения в изотермических условиях.                                           | 2                 | Защита ЛР      |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами,
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв

продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

#### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

#### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

#### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

#### **11.4. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Самостоятельная работа студентов (СРС) — это деятельность учащихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС в процессе обучения заключается, как в усвоении знаний, так и в формировании умений и

навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале. Самостоятельная работа призвана обеспечивать возможность осуществления студентами самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к подготовке реферата, эссе, контрольной работы, творческих заданий и пр.).

В данной рабочей программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе обучения по дисциплине. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной дисциплине целесообразно использовать: библиотеку диссертаций; научные публикации в тематических журналах; полнотекстовые базы данных библиотеки; имеющиеся в библиотеке ВУЗа и региона, публикаций на электронных и бумажных носителях.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами указан в п.4.2. настоящей программы.

*Рекомендации по выполнению индивидуального задания.*

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка *индивидуального задания* и обсуждение его на занятии. Цель – развитие у студентов навыков аналитической работы с литературой, аргументации собственных взглядов.

Исходные данные, выдаваемые студентам:

1. Название работы с указанием стадии производства или процесса, который нужно описать (выбирается из списка по желанию, по шифру зачетной книжки или по номеру в журнале)
2. Структура пояснительной записки к индивидуальному заданию.
3. Рекомендуемая литература.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть;

- затем представлять текущий материал преподавателю в письменной форме согласно графика КП;

- в итоге сдать полный текст *индивидуального задания* на проверку, исправить замечания (если таковые есть), после чего ответить на возникшие вопросы.

Требования:

- к оформлению: шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – 1,5, поля – 2 см, отступ в начале абзаца – 1 см, выравнивание абзаца по ширине; листы доклада скрепляются скоросшивателем; на титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема доклада, ФИО студента, номер группы, ФИО преподавателя, место (Новомосковск) и год подготовки;

- к структуре пояснительной записки: пояснительная записка должна состоять из титульного листа, содержания, задания, текста пояснительной записки, списка литературы (не менее пяти позиций). Объем должен составлять не более 15 страниц.

Текст пояснительной записки должен содержать:

*Введение* - краткая характеристика современного состояния производства, его перспективы развития. Здесь могут приводиться цифры, характеризующие развитие производства, новые инженерные решения. Необходимо указать область применения данного продукта, исходное сырье.

1. *Физико-химические основы производства.* Формализовать и проклассифицировать основную реакцию производства. Записать выражения константы равновесия для основной реакции. Выразить её через равновесную степень превращения. Указать способы повышения константы равновесия и равновесной степени превращения. Привести необходимые графические зависимости.

Учитывая свойства реагирующих веществ, сделать предположение о лимитирующей стадии процесса. Составить кинетическое уравнение процесса. Предложить способы интенсификации процесса и способы повышения практической степени превращения. Привести необходимые графические зависимости.

Проанализировать, какие параметры процесса (температура, давление, концентрация, скорость потока, перемешивание и т.д.) требуется контролировать и регулировать с целью наилучшего использования сырья? Где необходимо установить контрольные и регулирующие приборы?

2. *Выбор типа химического реактора.* Делается на основе изложенных выше термодинамических и кинетических закономерностей процесса.

Учитывая характеристику химической реакции, протекающей в реакторе, выбирается тип реактора с учетом режима работы, режима смешения фаз, количества и вида фаз, теплового режима.

Показать графически, как меняется концентрация исходных веществ и продуктов реакции, температура и скорость процесса.

3. *Схема технологического процесса.* Составить функциональную схему данной ХТС. Выявить основные стадии производства (подготовка сырья, собственно химическое превращение, разделение продуктов реакции, утилизация и санитарная очистка отходов). Определить существующий тип связей.

4. *Охрана труда и окружающей среды.* Указать виды энергии, используемой в производстве и воздействие на человека (возможные опасности).

Кроме этого указываются взрывопожароопасные, токсичные свойства веществ, участвующих в процессе (химической реакции), возможные отходы, выблопы и т.п. Меры защиты окружающей среды и способы утилизации отходов.

Общая оценка учитывает содержание, его оформление, а также ответы на вопросы.

## **11.6 Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в годичное.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лекционных занятий**

Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

логичность, четкость и ясность в изложении материала;

возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы. Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление 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. Оформление работы завершается написанием выводов.

7. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов;
- д) ответы на вопросы к «защите».

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.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.



Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
  2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.
- При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Общей химической технологии. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. «Защита» лабораторной работы проводится при наличии оформленного протокола (заполнены таблицы, выполнены необходимые расчеты, построены графики, сделаны выводы) по вопросам, имеющимся в каждой лабораторной работе.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
  - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

#### **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

#### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

| <b>Основная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа                                                                                                               | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.:ИКЦ «Академкнига», 2006. – 452с.                                                                                                                                                                                                                                                                      | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                          | Да             |
| Харлампи, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампи. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1478-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.                                                                          | URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/213269">https://e.lanbook.com/book/213269</a>                                      | Да             |
| Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампи, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; Под редакцией Х. Э. Харлампи. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-9158-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/187593">https://e.lanbook.com/book/187593</a>                                      | Да             |
| <b>Дополнительная литература</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Режим доступа                                                                                                               | Обеспеченность |
| Общая химическая технология: лаб. практикум для студ. химико-технологич. и др. спец., ис-польз. в химич. промышленности / сост. Н. П. Белова, А.А Вольберг, В. Т. Леонов. - Новомосковск : [б. и.] 2013. - 46 с.                                                                                                                                                       | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=23">http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=23</a> | Да             |
| Общая химическая технология: в 2-х ч.: учебник. Ч.1 . Теоретические основы химической технологии / ред. И. П. Мухленов. - 5-е, стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 255 с.                                                                                                                                                                                                 | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                          | Да             |
| Общая химическая технология: в 2-х ч. : учебник. Ч.2 . Важнейшие                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                          |                |

|                                                                                                                             |  |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|
| химические производства / И. П. Мухленов [и др.] ; ред. И. П. Мухленов. - 5-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 263 с. |  | Да |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Академия Google - URL: <https://scholar.google.ru/>

Сервис Google Books – URL: <https://books.google.ru/>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 13.05.2024).

Кафедра Технологии неорганических, керамических, электрохимических производств / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/chemistry-technology/tnker.html> (дата обращения 13.05.2024).

ЭБС «Издательство «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                             | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                              | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 № 407<br>Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                     | Презентационная техника (экран, проектор, ноутбук).<br>Аудитория оборудована учебной мебелью, меловой доской (презент. техника находится в каб. № 410а)                                                                                                                                                                                | приспособлено                                                                                            |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 № 409<br>Учебная лаборатория «ОХТ» для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего | Установки: Флотация, Обжиг серосодержащего сырья, Ионнообменная установка.<br>Шкаф вытяжной, Колориметр КФК-2, Сушильный шкаф, Печь по Денштету, Насос вакуумный, Весы электр. JW-1C-600, Флотационная машина, рН-метр<br>ПК без подключения к интернету с демонстрационными материалами.<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая | приспособлено                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| контроля промежуточной аттестации                                                                                                                                                                                                                                             | и | система химических элементов Д.И. Менделеева»; Таблица «Катализаторы НИАП»<br>Лаборатория оборудована учебной и лабораторной мебелью, меловой доской, лабораторной посудой.                                                                                                                                                                                   |               |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 (корпус № 1 НИ РХТУ)<br>№308 Учебная «лаборатория ОХТ им. ктн доц. Иконникова Н.К.»<br>для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации |   | Стенд «Изотермический реактор идеального смешения непрерывного действия (И-РИС-Н)». Стенд «Реактор идеального смешения периодического действия (РИС-П)». Вытяжной шкаф, Мост КСМ-4, Ультротермостат типа УТУ, Логометр.<br>Наглядные пособия: Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»<br>Лаборатория оборудована учебной мебелью | приспособлено |
| г. Новомосковск, ул. Комсомольская/Трудовые резервы, 19/ 29 413<br>Аудитория для самостоятельной работы студентов                                                                                                                                                             |   | Помещение для самостоятельной работы студентов оборудовано офисной мебелью, 3 компьютерами, 2 компьютера имеют подключения к сети «Интернет», к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                             | приспособлено |

### 13.1.Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук 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

### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows XP распространяется под лицензией [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) распространяется под лицензией LGPLv3

3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3

4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) распространяется под лицензией LGPLv3

5. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

6. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](http://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

8. ПО для инженерных математических расчетов - MathCad Express 3.0 - Бесплатно в течение неограниченного срока. (<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad-express-free-download>). ЭБС «Лань». Соглашение о сотрудничестве.

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                               | Формы и методы контроля и оценки                                                                                   | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Химическая технология и химическое производство | <b>Индивидуальное задание</b><br><b>Устный опрос</b><br><b>Лабораторная работа (защита)</b><br><b>Тестирование</b> | <b>знать:</b><br>критерии оценки эффективности производства важнейших химических веществ и материалов;<br>взаимосвязь различных элементов химико-технологической системы;<br>способы и схемы производства основных продуктов химической технологии;                         |
| <b>Раздел 2.</b><br>Химико-технологические процессы                 | <b>Индивидуальное задание</b><br><b>Устный опрос</b><br><b>Лабораторная работа (защита)</b><br><b>Тестирование</b> | <b>уметь:</b><br>демонстрировать на примере различных химических производств эффективные приемы построения химико-технологических систем, пути интенсификации процессов, протекающих в химических реакторах, в том числе с позиций возможности энерго- и ресурсосбережения; |
| <b>Раздел 3.</b><br>Химические реакторы                             | <b>Индивидуальное задание</b><br><b>Устный опрос</b><br><b>Лабораторная работа (защита)</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Раздел 4.</b><br>Химико-технологические системы (ХТС)            | <b>Индивидуальное задание</b><br><b>Устный опрос</b>                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Раздел 5.</b><br>Промышленные химические производства            | <b>Индивидуальное задание</b><br><b>Устный опрос</b><br><b>Тестирование</b>                                        | <b>владеть:</b><br>методикой оценки интенсивности работы химических реакторов для различных типов химико-технологических процессов.                                                                                                                                         |

**рабочей программы дисциплины  
Б1.О.18 Общая химическая технология**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **4/144**. Форма промежуточного контроля: **экзамен**

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.18 «Общая химическая технология»** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Химия», «Физика», «Математика», читаемых при подготовке бакалавров и является основой для последующих дисциплин: Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами, Автоматизация технологических процессов и производств, Управление качеством, Моделирование систем и процессов, Выпускная квалификационная работа.

**3. Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является приобретение необходимых знаний и умений в области химической технологии, которые потребуются им для решения практических задач в последующей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление с химическим производством, его технической и технологической составляющей, общих его характеристик, структурой и компонентами;
- изучение основ химических процессов и химических реакторов;
- приобретение знаний по выбору и рациональному использованию сырья, энергии и оборудования.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Химическая технология и химическое производство | Химическое производство, как объект изучения химической технологии. Общая структура химического производства. Критерии оценки эффективности производства. Сырьевые и энергетические ресурсы химического производства. Экологические проблемы химического производства. Стратегия развития химических производств и химической технологии. |
| 2.        | Химико-технологические процессы                 | Основные типы химико-технологических процессов. Их характеристика. Способы повышения степени превращения сырья. Способы повышения производительности процессов.                                                                                                                                                                           |
| 3.        | Химические реакторы                             | Химические реакторы и их классификация. Изотермические и неізотермические процессы в химических реакторах. Оптимизация химического процесса в реакторе. Расчет и выбор реактора. Промышленные химические реакторы.                                                                                                                        |
| 4.        | Химико-технологические системы (ХТС)            | Понятие о ХТС. Структура, состав и модели ХТС. Анализ и синтез ХТС.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5         | Промышленные химические производства            | Производство серной кислоты, аммиака, азотной кислоты, минеральных солей и др. Оптимизация производственных установок и технологических схем с учетом ресурсо- и энергосбережения.                                                                                                                                                        |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК                                                    | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные                | ОПК-9<br>Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование | ОПК-9.1<br>Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br>ОПК-9.2<br>Способен выбирать новое технологическое оборудование<br>ОПК-9.3<br>Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**знать:**

критерии оценки эффективности производства важнейших химических веществ и материалов; взаимосвязь различных элементов химико-технологической системы; способы и схемы производства основных продуктов химической технологии;

**уметь:**

демонстрировать на примере различных химических производств эффективные приемы построения химико-технологических систем, пути интенсификации процессов, протекающих в химических реакторах, в том числе с позиций возможности энерго- и ресурсосбережения;

**владеть:**

методикой оценки интенсивности работы химических реакторов для различных типов химико-технологических процессов.

#### **6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                             | Объем          |             |
|------------------------------------------------|----------------|-------------|
|                                                | з.е.           | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b>       | <b>144</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,369</b>   | <b>13,3</b> |
| Лекции                                         | 0,111          | 4           |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)                      | 0,222          | 8           |
| Практические занятия (ПЗ)                      | -              | -           |
| Консультация                                   | 0,028          | 1           |
| Экзамен                                        | 0,008          | 0,3         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>3,389</b>   | <b>122</b>  |
| <b>Контроль</b>                                | <b>0,242</b>   | <b>8,7</b>  |
| <b>Форма контроля:</b>                         | <b>экзамен</b> |             |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

«код и наименование дисциплины»



основной образовательной программы \_\_\_\_\_

(код и наименование направления подготовки,  
направленность (профиль))

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ __ 202__ г. |
| 2                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ __ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ __ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ __ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>___ __ 202__ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин  
«30» 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.19 Механика**

**Направление подготовки:** **15.03.04 Автоматизация**  
(Код и наименование направления подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):** **Автоматизация**  
(Наименование профиля подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Оборудование химических производств»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Зимин А.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: д.т.н., проф



(Сафонов Б.П.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

«29» 06 2022 г



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент

«29» 06 2022 г



(Маслова Н.В.)

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент

«29» 06 2022 г



(Стекольников А.Ю.)

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор

«29» 06 2022 г



(Кизим Н.Ф.)

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (зарегистрировано в Минюсте 07.09.2021 г. № 64910);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 728 (11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. N 1170. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области приобретения навыков решения задач механики и знаний для выполнения расчетов элементов технологического оборудования и машин.

Задачи преподавания дисциплины:

- овладение основами и практическими методами теоретической механики для дальнейшего их применения при расчете конструкций машин и механизмов,
- изучение основных понятий, задач и законов курса;
- изучение основных методов решения задач курса и умение их применять для решения конкретных технических и производственных задач;
- выработка умений и навыков, необходимых для последующего их использования в дисциплинах механического цикла.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.О.19 – Механика относится к обязательной 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, физика, а также дисциплин профессионального цикла начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика и является основой для последующих дисциплин, предполагающих наличие механических расчетов.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Код и наименование ОПК                                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1); |
|                                                                                                                                                      | - Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов (ОПК-1.2);                    |

Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ПК-1.3)

**В результате освоения дисциплины студент бакалавриата должен:**

- **Знать:** основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;
- **Уметь:** применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,
- **Владеть:** умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **180** час или **5** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

| Вид учебной работы                                                                                                                    | Всего час. | Семестр<br>час |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|
|                                                                                                                                       |            | 5              |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                           | <b>20</b>  | <b>20</b>      |
| <b>Контактная работа,</b>                                                                                                             | <b>20</b>  | <b>20</b>      |
| в том числе:                                                                                                                          | -          | -              |
| Лекции                                                                                                                                | 6          | 6              |
| Практические занятия                                                                                                                  | 8          | 8              |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                              | 6          | 6              |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                                 | <b>156</b> | <b>156</b>     |
| В том числе:                                                                                                                          | -          | -              |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником ) | <b>8</b>   | <b>8</b>       |
| Проработка лекционного материала                                                                                                      | 17         | 17             |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                    | 18         | 18             |
| Подготовка к практическим заданиям                                                                                                    | 17         | 17             |
| Выполнение контрольных работ                                                                                                          | 92         | 92             |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>                                                                                   | <b>4</b>   | <b>4</b>       |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                                                                             | час.       | <b>180</b>     |
|                                                                                                                                       | з.е.       | <b>5</b>       |

### 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № | Наименование раздела | Лекц. | Практ. | Лаб. | Формы | СРС | Экз. | Всего | Код |
|---|----------------------|-------|--------|------|-------|-----|------|-------|-----|
|---|----------------------|-------|--------|------|-------|-----|------|-------|-----|

| п/п | дисциплины                                               | час. .   | зан. час. | занятия  | текущего контроля | час.       | час.     | час.       | формируемой компетенции          |
|-----|----------------------------------------------------------|----------|-----------|----------|-------------------|------------|----------|------------|----------------------------------|
| 1   | 2                                                        | 3        | 4         | 5        | 6                 | 7          | 8        | 9          | 10                               |
| 1.  | Основы теоретической механики и сопротивления материалов | 2        | 2         | 3        | У.о               | 30         |          |            | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2.  | Передаточные механизмы и основы их расчёта               |          |           |          | У.о               | 30         |          | 67         | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 3.  | Типы соединений                                          | 2        | 2         | 3        | У.о               | 30         |          |            | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 4.  | Валы, оси, подшипники, муфты                             |          |           |          | У.о               | 30         |          | 67         | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 5.  | Основы проектирования и конструирования деталей машин    | 2        | 2         | 2        | У.о               | 36         |          | 42         | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
|     | <b>Всего</b>                                             | <b>6</b> | <b>6</b>  | <b>8</b> |                   | <b>156</b> | <b>4</b> | <b>180</b> |                                  |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т).

### 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                          | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Основы теоретической механики и сопротивления материалов | <p><b>Основные положения.</b> Равновесие материальных тел и систем тел. Условия и уравнения равновесия. Определение опорных реакций. Силы внешние и внутренние. Классификация типовых конструкций по общности расчетных схем (брус, тонкостенная оболочка, массив) и общности функционального назначения (валы, муфты, подшипники и т.д.). Напряженно-деформированное состояние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды деформаций. Напряжения.</p> <p><b>Растяжение-сжатие.</b> Внутренние силовые факторы. Напряжения. Деформации и перемещения. Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость. Основные типы задач и методы их решений. Выбор допускаемых напряжений. Опытное изучение свойств материалов. Диаграммы растяжения (сжатия) для пластичных и хрупких материалов. Коэффициент запаса прочности.</p> <p><b>Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии.</b> Температурные и монтажные напряжения в статически неопределимых системах.</p> <p><b>Теория напряженного и деформированного состояния.</b> Напряжения в наклонных сечениях при растяжении. Напряженное состояние в точке. Главные площадки и напряжения. Виды напряженного состояния. Плоское напряженное состояние. Прямая и обратная задачи. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука.</p> <p><b>Геометрические характеристики плоских сечений.</b> Статические моменты плоских сечений. Осевые и центробежные моменты инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простых сечений, моменты</p> |

|   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                    | инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|   |                                                    | <b>Чистый сдвиг.</b> Примеры расчета деталей машин на срез.                                                                                                                                                                                                                                                          |
|   |                                                    | <b>Кручение.</b> Внутренние силовые факторы. Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений, расчеты на прочность. Построение эпюр углов поворота сечений. Расчеты на жесткость. Рациональные формы поперечных сечений при кручении. Статически неопределимые системы.                                    |
|   |                                                    | <b>Изгиб.</b> Общие понятия. Внутренние силовые факторы. Дифференциальная зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.                                                                                    |
|   |                                                    | <b>Изгиб.</b> Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Расчеты на прочность.                                                                                                                                                                                                           |
|   |                                                    | <b>Изгиб.</b> Определение перемещений в балках постоянного сечения.                                                                                                                                                                                                                                                  |
|   |                                                    | <b>Гипотезы прочности.</b> Назначение гипотез прочности. Основные гипотезы прочности. Эквивалентные напряжения.                                                                                                                                                                                                      |
|   |                                                    | <b>Сложное сопротивление.</b> Изгиб с растяжением. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие брусев большой жесткости.                                                                                                                                                                                          |
|   |                                                    | <b>Устойчивость сжатых стержней.</b> Критическая сила. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет на устойчивость по коэффициентам продольного изгиба.                                                                                                                                              |
| 2 | <b>Передаточные механизмы и основы их расчета.</b> | <b>Расчеты на усталостную прочность.</b> Циклические напряжения. Характеристики циклов. Основные понятия об усталости металлов. Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты на усталостную прочность.                                            |
|   |                                                    | <b>Общие сведения о механических передачах.</b> Машина, аппарат, прибор, механизм, сборочная единица, деталь. Конструктивно-функциональная и структурная классификация механизмов. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.                                                                        |
|   |                                                    | Структурный анализ механизмов. Звенья механизмов. Кинематические пары, их классификация. Степень подвижности кинематической цепи.                                                                                                                                                                                    |
|   |                                                    | <b>Зубчатые передачи.</b> Общие сведения. Классификация. Кинематика. Элементы теории зацепления передач. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет эвольвентных зубчатых передач.                                                                                                                               |
|   |                                                    | <b>Зубчатые передачи.</b> Виды повреждений передач. Расчет на прочность зубьев эвольвентных передач. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес.                                                                                                                                          |
|   |                                                    | <b>Зубчатые передачи.</b> Особенности геометрии конических колес. Усилия в зацеплении, расчет нагрузки. Планетарные и волновые зубчатые передачи. Зубчатые редукторы.                                                                                                                                                |
|   |                                                    | <b>Червячные передачи.</b> Достоинства, недостатки. Область применения. Геометрические соотношения в червячной передаче с цилиндрическим архимедовым червяком. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности. Расчет зубьев колеса на изгибную и контактную выносливость. Материалы червяков и червячных колес. КПД. |
|   |                                                    | <b>Ременные передачи.</b> Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне. Кинематика и геометрия передач. Тяговая способность КПД передач. Расчет и проектирование передач.                                                                                                                                              |
|   |                                                    | <b>Цепные передачи.</b> Цепи и звездочки. Кинематика и быстроходность передач. Усилия в передаче. Расчет цепных передач.                                                                                                                                                                                             |
| 3 | <b>Типы соединений</b>                             | <b>Заклёпочные и сварные соединения.</b> Основные типы заклёпок и конструкции заклёпочных швов. Расчет. Виды сварных соединений и типы сварных швов. Соединения электродуговой сваркой. Примеры конструкций. Расчет сварных соединений. Выбор допускаемых напряжений.                                                |
|   |                                                    | <b>Шпоночные шлицевые соединения.</b> Подбор и проверочный расчет шпоночных соединений. Расчет шлицевых соединений                                                                                                                                                                                                   |
|   |                                                    | <b>Резьбовые соединения.</b> Основные виды крепёжных резьбовых изделий. Стандартные крепежные детали. Критерии работоспособности. Расчет винтов, болтов и шпилек при действии статических и переменных нагрузок. Расчет группы болтов.                                                                               |



|   |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <b>Валы, оси, подшипники, муфты</b>                          | <b>Валы и оси.</b> Назначение, конструкции, материалы. Критерии работоспособности и расчета. Расчет на статическую и усталостную прочность, жесткость, колебания.                                                                                                                                                        |
|   |                                                              | <b>Подшипники скольжения.</b> Конструкции, материалы, смазка. Виды повреждений. Расчет подшипников.                                                                                                                                                                                                                      |
|   |                                                              | <b>Подшипники качения.</b> Классификация. Конструкции. Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя. Подбор по динамической и статической грузоподъемности.                                                                                                                                                     |
|   |                                                              | <b>Муфты.</b> Назначение. Классификация. Подбор. Конструкция распространенных типов.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 | <b>Основы проектирования и конструирования деталей машин</b> | <b>Взаимозаменяемость, стандартизация и нормализация.</b><br>Основы взаимозаменяемости. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единая система допусков и посадок. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единица допуска квалитетов. Системы допусков и посадок. Выбор посадок, обозначение на чертежах. |
|   |                                                              | <b>Оформление конструкторских документов</b> (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций) в соответствии с требованиями ЕСКД. Допуски точности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Обозначение на чертежах.                                                                         |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                | Трудоемкость час. | Код формируемой компетенции.     |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1     | 2                    | 3                                                                                                                                                        | 4                 | 5                                |
| 1     | 1                    | Определение опорных реакций тел. Растяжение и сжатие. Расчеты на прочность и жесткость. Построение эпюр продольных сил, напряжений, перемещений сечений. | 2                 | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2     |                      | Расчёт статически неопределимых систем при растяжении. Температурные напряжения                                                                          |                   | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 3     |                      | Напряжённое и деформированное состояния.                                                                                                                 |                   | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 4     |                      | Кручение. Построение эпюр крутящих моментов, напряжений, углов закручивания. Расчеты на прочность и жесткость.                                           |                   | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 5     |                      | Изгиб. Построение эпюр внутренних силовых факторов.                                                                                                      |                   | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 6     |                      | Изгиб. Расчеты балок на прочность.                                                                                                                       |                   | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 7     |                      | Гипотезы прочности                                                                                                                                       |                   | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 8     |                      | Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение. Изгиб с кручением. Кручение с растяжением.                                                 |                   | ОПК-1, ОПК-1.1,                  |

|    |   |                                                                                                                                                                 |   |                                           |
|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------|
|    |   |                                                                                                                                                                 |   | ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3                       |
| 9  | 2 | Расчёт зубчатых передач                                                                                                                                         | 2 | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 10 |   | Расчёт червячных передач                                                                                                                                        |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 11 |   | Расчёт ремённых и цепных передач                                                                                                                                |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 12 | 3 | Типы соединений. Заклёпочные и сварные соединения.                                                                                                              | 1 | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 13 |   | Шлицевые, шпоночные соединения.                                                                                                                                 |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 14 |   | Расчет резьбовых соединений.                                                                                                                                    |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 15 |   | Расчёт винтов, болтов и шпилек при действии статических и переменных нагрузок.                                                                                  |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 16 | 4 | Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Критерии работоспособности и расчета.                                                                           | 2 | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 17 |   | Подшипники скольжения, подшипники качения. Классификация. Конструкции.                                                                                          |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 18 |   | Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя.                                                                                                          |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 19 |   | Подбор подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности                                                                                       |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 20 |   | Муфты. Назначение. Классификация. Подбор. Конструкция распространенных типов.                                                                                   |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 21 | 5 | Взаимозаменяемость, стандартизация и нормализация. Основы взаимозаменяемости. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единая система допусков и посадок. | 1 | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 22 |   | Допуски размеров. Единица допуска качеств. Системы допусков и посадок. Выбор посадок, обозначение на чертежах.                                                  |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 23 |   | Оформление конструкторских документов (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций) в соответствии с требованиями ЕСКД                                |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,            |

|  |              |  |          |         |
|--|--------------|--|----------|---------|
|  |              |  |          | ОПК-1.3 |
|  | <b>Всего</b> |  | <b>8</b> |         |

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                      | Трудоемкость час. | Форма контроля  | Код формируемой компетенции      |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------------------|
|       | 1                    |                                                                      |                   |                 |                                  |
| 1.    | 1                    | Испытание образцов из пластичного и хрупкого материала на растяжение | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2.    | 2                    | Испытание образцов из пластичного и хрупкого материала на кручение   | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 3.    | 4                    | Испытание цилиндрической винтовой пружины                            | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 4.    | 4                    | Исследование конструкций и определение параметров редуктора          | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 5.    | 5                    | Подшипники качения                                                   | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 6.    | 5                    | Изучение конструкции муфт                                            | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
|       | <b>Всего</b>         |                                                                      | <b>6</b>          |                 |                                  |

### 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                     | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | Знать:                                                                                                                                               |          |          |          |          |          |
|   | основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач                          | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | Уметь:                                                                                                                                               |          |          |          |          |          |
|   | применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов                   | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | Владеть:                                                                                                                                             | +        |          |          | +        | +        |
| 3 | умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач. | +        | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| Код и наименование компетенции                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                              | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной | Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1); | +        | +        | +        | +        | +        |
|                                                                                                                                          | Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов (ОПК-1.2)                       | +        | +        | +        | +        | +        |
|                                                                                                                                          | Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ПК-1.3)           | +        | +        | +        | +        | +        |

Лабораторный практикум включает выполнение 6 лабораторных работ.

#### 5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

### 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

### 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### 11.4 Лабораторные работы не предусмотрены УП.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Реферат**

Не предусмотрен УП.

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела

рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **11.8. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на лабораторных занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

##### **По подготовке к лабораторному практикуму**

При подготовке к лабораторной работе студент должен проработать лекционный материал и распечатать формы протокола и индивидуального задания к выполняемой работе.

##### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с**

### **ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.



**12.1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**12.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

|   | Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Режим доступа                | Обеспеченность |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| 1 | <b>Тарг, С. М.</b> Краткий курс теоретической механики [Текст] : уч-к для втузов / С. М. Тарг. - 11-е изд., испр. . - М. : Высш. шк. , 1995.                                                                                                                                                                     | Библиотека НиРХТУ<br>АБ(51)  | Да             |
| 2 | <b>Мещерский, И. В.</b><br>Сборник задач по теоретической механике [Текст] : учеб. пособ. для втузов / И. В. Мещерский ; ред. Н. В. Бутенин . - 36-е изд., испр. . - М. : Наука, 1986. - 447 с. : ил.                                                                                                            | Библиотека НиРХТУ<br>АБ(768) | Да             |
| 1 | <b>. Сигаев Н.П., Бегова А.В., Зимин А.И., Суменков А.Л.</b> Сборник расчетных заданий по теоретической механике. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов. Новомосковск, 2011. - 109 с.                                                                                                             | Библиотека НиРХТУ<br>АБ(50)  | Да             |
| 2 | <b>Зимин А.И., Сигаев Н.П., Сафонов Б.П.</b><br>Сборник тестовых заданий и дидактических материалов по теоретической механике. Учебное пособие / А.И.Зимин, Н.П. Сигаев, Б.П.Сафонов; Под общ. ред. Б.П.Сафонова. ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2008. – 99 с. | Библиотека НиРХТУ<br>АБ(50)  | Да             |
|   | Феодосьев, В. И.<br>Сопротивление материалов [Текст] : учеб. / В. И. Феодосьев. - 9-е изд. перераб. - М. : Наука, 1986.                                                                                                                                                                                          | Библиотека НиРХТУ<br>АБ(50)  | Да             |
|   | Артоболевский, И. И.<br>Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. для втузов / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2014<br>Артоболевский, И. И.<br>Теория механизмов и машин [Текст] : учеб. для вузов / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1988. - 640 с.    | Библиотека НиРХТУ<br>АБ(50)  | Да             |
|   | Детали машин и основы конструирования [Текст] : учеб. пособ. / ред. М. Н. Ерохин. - М. : КолосС, 2008. - 463 с. - (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений).                                                                                                                                    | Библиотека НиРХТУ<br>АБ(50)  | Да             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                    |                             |    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----|
|  | Гузенков, П. Г.<br>Детали машин [Текст] : учеб. пособ. для<br>втузов<br>/ П. Г. Гузенков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.<br>:<br>Высш. шк. , 1982. - 351 с.                                                                      |                             |    |
|  | Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                          |                             |    |
|  | . Сигаев Н.П., Бегова А.В., Зимин А.И.,<br>Суменков А.Л. Сборник расчетных заданий<br>по теоретической механике. Учебное пособие<br>для самостоятельной работы студентов.<br>Новомосковск, 2011. - 109 с.                          | Библиотека НиРХТУ<br>АБ(50) | Да |
|  | Артоболевский, И. И.<br>Сборник задач по теории механизмов и<br>машин [Текст] : учеб. пособ. для студ.<br>машиностроит. спец. вузов / И. И.<br>Артоболевский, Б. В. Эдельштейн. -<br>стереотип. изд. - М. : Альянс, 2014. - 256 с. | Библиотека НиРХТУ<br>АБ(50) | Да |
|  | Смелягин, А. И.<br>Теория механизмов и машин [Текст] : учеб.<br>пособие / А. И. Смелягин. - М. : ИНФРА-М,<br>2008. - 262 с.                                                                                                        | Библиотека НиРХТУ<br>АБ(50) | Да |
|  | Артоболевский, И. И.<br>Сборник задач по теории механизмов и<br>машин [Текст] : для машиностроит. спец.<br>вузов / И. И. Артоболевский, Б. В.<br>Эдельштейн. - М. : Наука, 1973 ; М. : Наука,<br>1975. - 256 с.                    | Библиотека НиРХТУ<br>АБ(50) | Да |

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения

(<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

**Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 117 (корпус 4)                                                                                         | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 204)                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 117 (корпус 4)                                                          | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 204)                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для курсового проектирования 208-а (лаборатория ТСО)                                                              | Учебные столы, стулья, доска<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд.117-а, 204)                                                                                                                                                                                                                    | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 117-а (лаборатория аналитических исследований механизмов) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 117-а, 204)                                                                                                                                                                                                              | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                                                                              | 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 Protess/ Athlok 64*2 6000 + / 4 Gb; проектор - Hitachi CP - X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS - 1035 MFP/ DP/ | приспособлено                                                                                            |

#### 1.1. Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук ACER с оперативной памятью 504 МБ, жестким диском 1 Гб; - с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

- Сканер Epson Perfection 1670 - скорость сканирования (цветн.) ч/б 13 сек (A4, 300dpi); цв. 18 сек (A4, 300dpi);

- Ксерокс Canon FC 210 - копировальный аппарат максимальное разрешение -600x600 dpi, скорость копирования (стр/мин)- 4 стр/мин

- Проектор ACER - портативный, технология 1 x DLP, разрешение 800x600, проекционный коэффициент 1.95 ÷ 1.95 : 1

- Принтер HP LaserJet 1200 - максимальный формат:A4, скорость печати:14 стр/мин (ч/б A4), время выхода первого отпечатка:10 с (ч/б), максимальное разрешение для ч/б печати:1200x1200 dpi

- Экран на треноге Da-line – ширина экрана 1,85 м., высота 1,70 м.

#### 13.2. Программное обеспечение

- Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))
- MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в

рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>).

Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

В системе Moodle НИ РХТУ по адресу <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=170> (дата обращения 25.12.2018) размещены электронные образовательные ресурсы для освоения дисциплины

Материаловедение:

1. База учебных материалов

1.1. Справочный материал

1.2. Лекционный материал

#### **Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; модели механизмов, деталей машин, лабораторные установки.

### **14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Раздел дисциплины | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формы и методы контроля и оценки*                                                                |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1          | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li><b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li><b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul> | Устный опрос,<br>Оценка выполнения домашних заданий,<br>Оценка выполнения индивидуальных заданий |
| Раздел 2          | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li><b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li><b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов</li> </ul>                                 | Устный опрос,<br>Оценка выполнения домашних заданий,<br>Оценка выполнения индивидуальных заданий |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | при решении практических задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                  |
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                  |
| Раздел 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul> | Устный опрос,<br>Оценка выполнения домашних заданий,<br>Оценка выполнения индивидуальных заданий |
| Раздел 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul> | Устный опрос,<br>Оценка выполнения домашних заданий,<br>Оценка выполнения индивидуальных заданий |
| Раздел 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul> | Устный опрос,<br>Оценка выполнения домашних заданий,<br>Оценка выполнения индивидуальных заданий |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Механика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 5/180. Контактная работа 20 час., из них: лекционные 6, лабораторные 6, практические занятия 8. Самостоятельная работа студента 156 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.19 Механика** относится к базовой части блока 1 ООП и является обязательной для изучения 4 семестре на 2 курсе.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

1. Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области приобретения навыков решения задач механики и знаний для выполнения расчетов элементов технологического оборудования и машин.

2. Задачи преподавания дисциплины:

овладение основами и практическими методами теоретической механики для дальнейшего их применения при расчете конструкций машин и механизмов,

изучение основных понятий, задач и законов курса;

изучение основных методов решения задач курса и умение их применять для решения конкретных технических и производственных задач;

выработка умений и навыков, необходимых для последующего их использования в дисциплинах механического цикла.

**3. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <b>Основы теоретической механики и сопротивления материалов</b> | <b>Основные положения.</b> Равновесие материальных тел и систем тел. Условия и уравнения равновесия. Определение опорных реакций. Силы внешние и внутренние. Классификация типовых конструкций по общности расчетных схем (брус, тонкостенная оболочка, массив) и общности функционального назначения (валы, муфты, подшипники и т.д.). Напряженно-деформированное состояние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды деформаций. Напряжения. |
|           |                                                                 | <b>Растяжение-сжатие.</b> Внутренние силовые факторы. Напряжения. Деформации и перемещения. Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость. Основные типы задач и методы их решений. Выбор допускаемых напряжений. Опытное изучение свойств материалов. Диаграммы растяжения (сжатия) для пластичных и хрупких материалов. Коэффициент запаса прочности.                                                                                                |
|           |                                                                 | <b>Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии.</b> Температурные и монтажные напряжения в статически неопределимых системах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|           |                                                                 | <b>Теория напряженного и деформированного состояния.</b> Напряжения в наклонных сечениях при растяжении. Напряженное состояние в точке. Главные площадки и напряжения. Виды напряженного состояния. Плоское напряжённое состояние. Прямая и обратная задачи. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука.                                                                                                                                   |
|           |                                                                 | <b>Геометрические характеристики плоских сечений.</b> Статические моменты плоских сечений. Осевые и центробежные моменты инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простых сечений, моменты инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.                                                                                                               |

|   |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                         | <p><b>Чистый сдвиг.</b> Примеры расчета деталей машин на срез.</p> <p><b>Кручение.</b> Внутренние силовые факторы. Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений, расчеты на прочность. Построение эпюр углов поворота сечений. Расчеты на жесткость. Рациональные формы поперечных сечений при кручении. Статически неопределимые системы.</p>                                                                                                  |
|   |                                                         | <p><b>Изгиб.</b> Общие понятия. Внутренние силовые факторы. Дифференциальная зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.</p>                                                                                                                                                                                                                     |
|   |                                                         | <p><b>Изгиб.</b> Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Расчеты на прочность.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|   |                                                         | <p><b>Изгиб.</b> Определение перемещений в балках постоянного сечения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|   |                                                         | <p><b>Гипотезы прочности.</b> Назначение гипотез прочности. Основные гипотезы прочности. Эквивалентные напряжения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|   |                                                         | <p><b>Сложное сопротивление.</b> Изгиб с растяжением. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие брусков большой жесткости.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|   |                                                         | <p><b>Устойчивость сжатых стержней.</b> Критическая сила. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет на устойчивость по коэффициентам продольного изгиба.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|   |                                                         | <p><b>Расчеты на усталостную прочность.</b> Циклические напряжения. Характеристики циклов. Основные понятия об усталости металлов. Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчеты на усталостную прочность.</p>                                                                                                                                                                             |
| 2 | <p><b>Передачные механизмы и основы их расчета.</b></p> | <p><b>Общие сведения о механических передачах.</b> Машина, аппарат, прибор, механизм, сборочная единица, деталь. Конструктивно-функциональная и структурная классификация механизмов. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Примеры машин и аппаратов, используемых в теплоэнергетике: паровые котлы, парогенераторы, турбины, насосы, теплообменники, сушилки. Требования к конструкциям узлов теплотехнологического оборудования.</p> |
|   |                                                         | <p>Структурный анализ механизмов. Звенья механизмов. Кинематические пары, их классификация. Степень подвижности кинематической цепи.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   |                                                         | <p><b>Зубчатые передачи.</b> Общие сведения. Классификация. Кинематика. Элементы теории зацепления передач. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет эвольвентных зубчатых передач.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                |
|   |                                                         | <p><b>Зубчатые передачи.</b> Виды повреждений передач. Расчет на прочность зубьев эвольвентных передач. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|   |                                                         | <p><b>Зубчатые передачи.</b> Особенности геометрии конических колес. Усилия в зацеплении, расчет нагрузки. Планетарные и волновые зубчатые передачи. Зубчатые редукторы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|   |                                                         | <p><b>Червячные передачи.</b> Достоинства, недостатки. Область применения. Геометрические соотношения в червячной передаче с цилиндрическим архимедовым червяком. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности. Расчет зубьев колеса на изгибную и контактную выносливость. Материалы червяков и червячных колес. КПД. Тепловой расчет червячных редукторов.</p>                                                                                            |
|   |                                                         | <p><b>Ременные передачи.</b> Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне. Кинематика и геометрия передач. Тяговая способность КПД передач. Расчет и проектирование передач.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|   |                                                         | <p><b>Цепные передачи.</b> Цепи и звездочки. Кинематика и быстроходность передач. Усилия в передаче. Расчет цепных передач.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3 | <p><b>Типы соединений</b></p>                           | <p><b>Заклёпочные и сварные соединения.</b><br/>Основные типы заклёпок и конструкции заклёпочных швов. Расчёт.<br/>Виды сварных соединений и типы сварных швов. Соединения электродуговой сваркой. Примеры конструкций. Расчёт сварных соединений. Выбор допускаемых напряжений.</p>                                                                                                                                                                         |



|   |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                              | <b>Шпоночные шлицевые соединения.</b> Подбор и проверочный расчёт шпоночных соединений. Расчёт шлицевых соединений                                                                                                                                                                                                    |
|   |                                                              | <b>Резьбовые соединения.</b> Основные виды крепёжных резьбовых изделий. Стандартные крепежные детали. Критерии работоспособности. Расчёт винтов, болтов и шпилек при действии статических и переменных нагрузок. Расчёт группы болтов.                                                                                |
| 4 | <b>Валы, оси, подшипники, муфты</b>                          | <b>Валы и оси.</b> Назначение, конструкции, материалы. Критерии работоспособности и расчета. Расчет на статическую и усталостную прочность, жесткость, колебания.                                                                                                                                                     |
|   |                                                              | <b>Подшипники скольжения.</b> Конструкции, материалы, смазка. Виды повреждений. Расчет подшипников.                                                                                                                                                                                                                   |
|   |                                                              | <b>Подшипники качения.</b> Классификация. Конструкции. Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя. Подбор по динамической и статической грузоподъемности.                                                                                                                                                  |
|   |                                                              | <b>Муфты.</b> Назначение. Классификация. Подбор. Конструкция распространенных типов.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5 | <b>Основы проектирования и конструирования деталей машин</b> | <b>Взаимозаменяемость, стандартизация и нормализация.</b> Основы взаимозаменяемости. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единая система допусков и посадок. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единица допуска квалитетов. Системы допусков и посадок. Выбор посадок, обозначение на чертежах. |
|   |                                                              | <b>Оформление конструкторских документов</b> (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций) в соответствии с требованиями ЕСКД. Допуски точности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Обозначение на чертежах.                                                                      |

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|-----------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|

|       |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul> |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП)                                                                                                  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК – 1.1       | Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1); | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul> |

|         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.2 | Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов (ОПК-1.2);              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач;</li> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul> |
| ОПК-1.3 | Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ОПК-1.3); | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Знать:</b> основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Код компетенции | Содержание компетенции (результаты освоения ООП) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                  | <p>решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Уметь:</b> применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов,</li> <li>• <b>Владеть:</b> умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач.</li> </ul> |

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **180** час или **5** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам.

| Вид учебной работы                                                                                                                    | Всего час. | Семестр<br>час |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|
|                                                                                                                                       |            | 5              |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>                                                           | <b>20</b>  | <b>20</b>      |
| <b>Контактная работа,</b>                                                                                                             | <b>20</b>  | <b>20</b>      |
| в том числе:                                                                                                                          | -          | -              |
| Лекции                                                                                                                                | 6          | 6              |
| Практические занятия                                                                                                                  | 8          | 8              |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                              | 6          | 6              |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                                 | <b>156</b> | <b>156</b>     |
| В том числе:                                                                                                                          | -          | -              |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником ) | <b>8</b>   | <b>8</b>       |
| Проработка лекционного материала                                                                                                      | 17         | 17             |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                    | 18         | 18             |
| Подготовка к практическим заданиям                                                                                                    | 17         | 17             |
| Выполнение контрольных работ                                                                                                          | 92         | 92             |
| <b>Контактная работа – промежуточная аттестация</b>                                                                                   | <b>4</b>   | <b>4</b>       |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                                                                             | час.       | <b>180</b>     |
|                                                                                                                                       | з.е.       | <b>5</b>       |

## 5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                          | Лекц. час. . | Практ. зан. час. | Лаб. занятия | Формы текущего контроля | СРС час.   | Экз. час. | Всего час. | Код формируемой компетенции      |
|-------|----------------------------------------------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------------|------------|-----------|------------|----------------------------------|
| 1     | 2                                                        | 3            | 4                | 5            | 6                       | 7          | 8         | 9          | 10                               |
| 1.    | Основы теоретической механики и сопротивления материалов | 2            | 2                | 3            | У.о                     | 30         |           |            | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2.    | Передаточные механизмы и основы их расчёта               |              |                  |              | У.о                     | 30         |           | 67         | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 3.    | Типы соединений                                          | 2            | 2                | 3            | У.о                     | 30         |           |            | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 4.    | Валы, оси, подшипники, муфты                             |              |                  |              | У.о                     | 30         |           | 67         | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 5.    | Основы проектирования и конструирования деталей машин    | 2            | 2                | 2            | У.о                     | 36         |           | 42         | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
|       | <b>Всего</b>                                             | <b>6</b>     | <b>6</b>         | <b>8</b>     |                         | <b>156</b> | <b>4</b>  | <b>180</b> |                                  |

\* СРС – самостоятельная работа студента

\*\* устный опрос (уо), тестирование (т).

## 5.3. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <b>Основы теоретической механики и сопротивления материалов</b> | <p><b>Основные положения.</b> Равновесие материальных тел и систем тел. Условия и уравнения равновесия. Определение опорных реакций. Силы внешние и внутренние. Классификация типовых конструкций по общности расчетных схем (брус, тонкостенная оболочка, массив) и общности функционального назначения (валы, муфты, подшипники и т.д.). Напряженно-деформированное состояние. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды деформаций. Напряжения.</p> <p><b>Растяжение-сжатие.</b> Внутренние силовые факторы. Напряжения. Деформации и перемещения. Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость. Основные типы задач и методы их решений. Выбор допускаемых напряжений. Опытное изучение свойств материалов. Диаграммы растяжения (сжатия) для пластичных и хрупких материалов. Коэффициент запаса прочности.</p> <p><b>Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии.</b> Температурные и монтажные напряжения в статически неопределимых системах.</p> <p><b>Теория напряженного и деформированного состояния.</b> Напряжения в наклонных сечениях при растяжении. Напряженное состояние в точке.</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Главные площадки и напряжения. Виды напряженного состояния. Плоское напряжённое состояние. Прямая и обратная задачи. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука.</p> <p><b>Геометрические характеристики плоских сечений.</b> Статические моменты плоских сечений. Осевые и центробежные моменты инерции. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции. Моменты инерции простых сечений, моменты инерции составных сечений, имеющих ось симметрии.</p> <p><b>Чистый сдвиг.</b> Примеры расчета деталей машин на срез.</p> <p><b>Кручение.</b> Внутренние силовые факторы. Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений, расчеты на прочность. Построение эпюр углов поворота сечений. Расчеты на жесткость. Рациональные формы поперечных сечений при кручении. Статически неопределимые системы.</p> <p><b>Изгиб.</b> Общие понятия. Внутренние силовые факторы. Дифференциальная зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.</p> <p><b>Изгиб.</b> Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Расчеты на прочность.</p> <p><b>Изгиб.</b> Определение перемещений в балках постоянного сечения.</p> <p><b>Гипотезы прочности.</b> Назначение гипотез прочности. Основные гипотезы прочности. Эквивалентные напряжения.</p> <p><b>Сложное сопротивление.</b> Изгиб с растяжением. Косой изгиб. Внецентренное растяжение и сжатие брусев большой жёсткости.</p> <p><b>Устойчивость сжатых стержней.</b> Критическая сила. Формула Эйлера. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчёт на устойчивость по коэффициентам продольного изгиба.</p> <p><b>Расчеты на усталостную прочность.</b> Циклические напряжения. Характеристики циклов. Основные понятия об усталости металлов. Кривая усталости при симметричном цикле. Предел выносливости. Факторы, влияющие на предел выносливости. Расчёты на усталостную прочность.</p> |
|  |  | <p><b>Общие сведения о механических передачах.</b> Машина, аппарат, прибор, механизм, сборочная единица, деталь. Конструктивно-функциональная и структурная классификация механизмов. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.</p> <p>Структурный анализ механизмов. Звенья механизмов. Кинематические пары, их классификация. Степень подвижности кинематической цепи.</p> <p><b>Зубчатые передачи.</b> Общие сведения. Классификация. Кинематика. Элементы теории зацепления передач. Эвольвентное зацепление. Геометрический расчет эвольвентных зубчатых передач.</p> <p><b>Зубчатые передачи.</b> Виды повреждений передач. Расчет на прочность зубьев эвольвентных передач. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения для зубчатых колес.</p> <p><b>Зубчатые передачи.</b> Особенности геометрии конических колес. Усилия в зацеплении, расчет нагрузки. Планетарные и волновые зубчатые передачи. Зубчатые редукторы.</p> <p><b>Червячные передачи.</b> Достоинства, недостатки. Область применения. Геометрические соотношения в червячной передаче с цилиндрическим архимедовым червяком. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности. Расчет зубьев колеса на изгибную и контактную выносливость. Материалы червяков и червячных колес. КПД.</p> <p><b>Ременные передачи.</b> Ремни и шкивы. Усилия и напряжения в ремне. Кинематика и геометрия передач. Тяговая способность КПД передач. Расчет и проектирование передач.</p> <p><b>Цепные передачи.</b> Цепи и звездочки. Кинематика и быстроходность передач. Усилия в передаче. Расчет цепных передач.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Типы соединений                                       | <b>Заклёпочные и сварные соединения.</b><br>Основные типы заклёпок и конструкции заклёпочных швов. Расчёт.<br>Виды сварных соединений и типы сварных швов. Соединения электродуговой сваркой. Примеры конструкций. Расчёт сварных соединений. Выбор допускаемых напряжений.                                              |
|   |                                                       | <b>Шпоночные шлицевые соединения.</b> Подбор и проверочный расчёт шпоночных соединений. Расчёт шлицевых соединений                                                                                                                                                                                                       |
|   |                                                       | <b>Резьбовые соединения.</b> Основные виды крепёжных резьбовых изделий. Стандартные крепежные детали. Критерии работоспособности. Расчёт винтов, болтов и шпилек при действии статических и переменных нагрузок. Расчёт группы болтов.                                                                                   |
| 4 | Валы, оси, подшипники, муфты                          | <b>Валы и оси.</b> Назначение, конструкции, материалы. Критерии работоспособности и расчёта. Расчет на статическую и усталостную прочность, жесткость, колебания.                                                                                                                                                        |
|   |                                                       | <b>Подшипники скольжения.</b> Конструкции, материалы, смазка. Виды повреждений. Расчет подшипников.                                                                                                                                                                                                                      |
|   |                                                       | <b>Подшипники качения.</b> Классификация. Конструкции. Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя. Подбор по динамической и статической грузоподъёмности.                                                                                                                                                     |
|   |                                                       | <b>Муфты.</b> Назначение. Классификация. Подбор. Конструкция распространенных типов.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 | Основы проектирования и конструирования деталей машин | <b>Взаимозаменяемость, стандартизация и нормализация.</b><br>Основы взаимозаменяемости. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единая система допусков и посадок. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единица допуска квалитетов. Системы допусков и посадок. Выбор посадок, обозначение на чертежах. |
|   |                                                       | <b>Оформление конструкторских документов</b> (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций) в соответствии с требованиями ЕСКД Допуски точности формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Обозначение на чертежах.                                                                          |

#### 5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                | Трудоемкость час. | Код формируемой компетенции.     |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| 1     | 2                    | 3                                                                                                                                                        | 4                 | 5                                |
| 1     | 1                    | Определение опорных реакций тел. Растяжение и сжатие. Расчеты на прочность и жесткость. Построение эпюр продольных сил, напряжений, перемещений сечений. | 2                 | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2     |                      | Расчёт статически неопределимых систем при растяжении. Температурные напряжения                                                                          |                   | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 3     |                      | Напряжённое и деформированное состояния.                                                                                                                 |                   | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 4     |                      | Кручение. Построение эпюр крутящих моментов, напряжений, углов закручивания. Расчеты на прочность и жесткость.                                           |                   | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |

|    |   |                                                                                                          |   |                                                      |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|
| 5  |   | Изгиб. Построение эпюр внутренних силовых факторов.                                                      |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,                       |
| 6  |   | Изгиб. Расчеты балок на прочность.                                                                       |   | ОПК-1.3<br>ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 7  |   | Гипотезы прочности                                                                                       |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 8  |   | Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение. Изгиб с кручением. Кручение с растяжением. |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 9  |   | Расчёт зубчатых передач                                                                                  |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 10 | 2 | Расчёт червячных передач                                                                                 | 2 | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 11 |   | Расчёт ремённых и цепных передач                                                                         |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 12 | 3 | Типы соединений. Заклёпочные и сварные соединения.                                                       | 1 | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 13 |   | Шлицевые, шпоночные соединения.                                                                          |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 14 |   | Расчет резьбовых соединений.                                                                             |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 15 |   | Расчёт винтов, болтов и шпилек при действии статических и переменных нагрузок.                           |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 16 | 4 | Валы и оси. Назначение, конструкции, материалы. Критерии работоспособности и расчета.                    | 2 | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 17 |   | Подшипники скольжения, подшипники качения. Классификация. Конструкции.                                   |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 18 |   | Теоретические основы расчета. Причины выхода из строя.                                                   |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3            |
| 19 |   | Подбор подшипников качения по динамической и                                                             |   | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,                                   |



|    |              |                                                                                                                                                                 |          |                                           |
|----|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------|
|    |              | статической грузоподъемности                                                                                                                                    |          | ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3                       |
| 20 |              | Муфты. Назначение. Классификация. Подбор. Конструкция распространенных типов.                                                                                   |          | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 21 | 5            | Взаимозаменяемость, стандартизация и нормализация. Основы взаимозаменяемости. Ряды предпочтительных чисел. Допуски размеров. Единая система допусков и посадок. | 1        | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 22 |              | Допуски размеров. Единица допуска качеств. Системы допусков и посадок. Выбор посадок, обозначение на чертежах.                                                  |          | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
| 23 |              | Оформление конструкторских документов (текстовых, сборочных и рабочих чертежей, спецификаций) в соответствии с требованиями ЕСКД                                |          | ОПК-1,<br>ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3 |
|    | <b>Всего</b> |                                                                                                                                                                 | <b>8</b> |                                           |

### 5.5. Тематический план лабораторных работ

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                      | Трудоемкость час. | Форма контроля  | Код формируемой компетенции      |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------------------|
|       | 1                    |                                                                      |                   |                 |                                  |
| 1.    | 1                    | Испытание образцов из пластичного и хрупкого материала на растяжение | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 2.    | 2                    | Испытание образцов из пластичного и хрупкого материала на кручение   | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 3.    | 4                    | Испытание цилиндрической винтовой пружины                            | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 4.    | 4                    | Исследование конструкций и определение параметров редуктора          | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 5.    | 5                    | Подшипники качения                                                   | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
| 6.    | 5                    | Изучение конструкции муфт                                            | 1                 | Отчет. «Защита» | ОПК-1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 |
|       | <b>Всего</b>         |                                                                      | <b>6</b>          |                 |                                  |

### 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                            | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | Знать:                                                                                                                      |          |          |          |          |          |
|   | основные понятия, задачи и законы курса, изучить основные методы решения задач курса и уметь их применять для решения задач | +        | +        | +        | +        | +        |

|   |                                                                                                                                                      |   |   |   |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 2 | Уметь:                                                                                                                                               |   |   |   |   |   |
|   | применять практические методы теоретической механики для дальнейшего их использования при расчетах конструкций, машин и механизмов                   | + | + | + | + | + |
|   | Владеть:                                                                                                                                             | + |   |   | + | + |
| 3 | умениями и навыками, необходимыми для последующего их использования в дисциплинах механического цикла и для расчетов при решении практических задач. | + | + | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| Код и наименование компетенции                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                              | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной | Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1.1); | +        | +        | +        | +        | +        |
|                                                                                                                                     | Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования механических и технологических свойств материалов (ОПК-1.2)                       | +        | +        | +        | +        | +        |
|                                                                                                                                     | Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ПК-1.3)           | +        | +        | +        | +        | +        |

**Разработчик**

**Доцент кафедры «Оборудование химических производств» НИ РХТУ,**

**к.т.н., доцент**

**Зимин А.И.**

**И.о. заведующий кафедрой «Оборудование химических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,**

**к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Бегова А.В.**

**Руководитель направления (ООП)**

**Декан факультета «ЗИЗО»**

**к.т.н., доцент**

**Стекольников А.Ю.**

**«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.20 Материаловедение**

**Направление подготовки:**

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):**

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

И.о. заведующий кафедрой «Оборудование химических производств» Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Бегова А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Оборудование химических производств»

Протокол № 1а от 02 сентября 2022 г.

И.о.зав. кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Бегова А.В.

Эксперт: \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Лопатин А.Г.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетики

Декан факультета: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Маслова Н.В.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Заочного и очно-заочного обучения

Декан факультета: к. т. н., доцент \_\_\_\_\_ А.Ю. Стекольников  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева,

Руководитель, д.х.н., профессор \_\_\_\_\_ Н.Ф. Кизим  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (зарегистрировано в Минюсте 03.09.2021 г. № 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 730 (03.09.2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Оборудование химических производств* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора конструкционных и специальных материалов и способов их обработки (термической, химико-термической и других) для элементов технологического оборудования и машин.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влиянии на структуру и свойства материалов;
- приобретение знаний теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и механизмов;
- формирование и развитие умений по выбору материалов для различного технического применения;
- приобретение и формирование навыков проведения исследований свойств конструкционных и специальных материалов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.20 Материаловедение** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Основы информационных технологий и является основой для последующих дисциплин: Механика.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

| Код и наименование ОПК                                                                                                                       | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.2 Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования                                                                     |
| ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации                                             | ОПК-2.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:** - количественные функциональные показатели качества изделий машиностроения;

**Уметь:** - определять основные факторы, влияющие на свойства материалов для изделий машиностроения;

**Владеть:** - навыками выбора материалов и способов упрочняющей обработки, обеспечивающих оптимальное качество изделий машиностроения.

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **72** час или **2** зачетных единиц (з.е). Семестр 3.

Дневное обучение

| Вид учебной работы                            | Объем       |           |
|-----------------------------------------------|-------------|-----------|
|                                               | з.е.        | акад. ч.  |
| <b>Контактная работа- аудиторные занятия:</b> | <b>0,33</b> | <b>12</b> |
| В том числе:                                  |             |           |
| Лекции                                        | 0,166       | 6         |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 0,166       | 6         |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | <b>1,56</b> | <b>56</b> |
| Подготовка контрольной работы                 | 0,61        | 22        |

| Вид учебной работы                        | Объем |          |
|-------------------------------------------|-------|----------|
|                                           | з.е.  | акад. ч. |
| Проработка лекционного материала          | 0,47  | 17       |
| Подготовка к лабораторным занятиям        | 0,47  | 17       |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет</b> ) | 0,11  | 4        |
| Форма контроля                            | зачет |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                     | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет материаловедения. Свойства материалов       | Введение. Материаловедение как наука. Механические свойства материалов и методы их определения. Физические и технологические свойства материалов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.        | Кристаллическое строение металлов. Строение сплавов | Атомно- кристаллическое строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Строение сплавов. Фазы и структурные составляющие. Критические точки. Типовые диаграммы состояния. Фазовый анализ сплавов: правило концентраций и отрезков. Прогнозирование свойств сплавов: правило Курнакова и Бочвара. Диаграмма состояния «железо-цементит». |
| 3.        | Промышленные сплавы                                 | Стали: классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Специальные стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе. Цветные конструкционные сплавы. Специальные цветные сплавы.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.        | Термическая и химикотермическая обработка сплавов   | Теория термической обработки стали. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Технология термической обработки. Режимные параметры термической обработки. Термическая обработка цветных сплавов. Химикотермическая обработка сталей и сплавов.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5.        | Неметаллические и композиционные материалы.         | Общие сведения. Пластические массы. Резиновые материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

### 6.2. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                            | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|--------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                                                              | Все го    | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Предмет материаловедения. Свойства материалов      | 16        | -                           | 2      | -                           | -          | -                           | 2           | -                           | 12          |
| 2.    | Раздел 2. Кристаллическое строение металлов                  | 12        | -                           |        | -                           | -          | -                           |             | -                           | 12          |
| 3.    | Раздел 3 Промышленные железоуглеродистые сплавы              | 16        | -                           | 2      | -                           | -          | -                           | 2           | -                           | 12          |
| 4.    | Раздел 4. Термическая и химикотермическая обработка сплавов. | 14        | -                           | 2      | -                           | -          | -                           | 2           | -                           | 10          |
| 5.    | Раздел 5. Неметаллические и композиционные материалы         | 10        | -                           |        | -                           | -          | -                           |             | -                           | 10          |



|                  |    |   |   |   |   |   |   |   |    |
|------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Контроль (зачет) | 4  |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <b>ИТОГО</b>     | 72 | - | 6 | - | - | - | 6 | - | 56 |

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Знать:** - количественные функциональные показатели качества изделий машиностроения;

**Уметь:** - определять основные факторы, влияющие на свойства материалов для изделий машиностроения;

**Владеть:** - навыками выбора материалов и способов упрочняющей обработки, обеспечивающих оптимальное качество изделий машиностроения.

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                              |          |          |          |          |          |
| 1 | - количественные показатели качества изделий машиностроения                                                                | +        |          | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                              |          |          |          |          |          |
| 1 | - определять основные технологические факторы, влияющие на свойства материалов                                             | +        | +        | +        | +        | +        |
| 4 | <b>Владеть:</b>                                                                                                            |          |          |          | +        | +        |
| 5 | - навыками выбора материалов и способов упрочняющей обработки, обеспечивающих оптимальное качество изделий машиностроения. | +        | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                        | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной                    | ОПК-1.2 Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования                                                                     | +        | +        | +        | +        | +        |
| ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-2.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «**Материаловедение**», позволяет освоить методы определения механических свойств материалов, устанавливать взаимосвязь между механическими и эксплуатационными свойствами материалов.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                            | Часы |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                    | Испытание сталей на растяжение                             | 2    |
| 2     | 1                    | Определение твердости сплавов                              | 2    |
| 3     | 1                    | Определение ударной вязкости                               | 2    |
| 4     | 2,3                  | Построение диаграммы состояния двойной системы             | 4    |
| 5     | 3,4                  | Микроскопическое исследование сталей и чугунов в равновес- | 2    |
| 6     | 3-5                  | Сертификация промышленных сплавов                          | 4    |
|       |                      |                                                            | 16   |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета** (3 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – фонда оценочных средств.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – 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»

### 11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными и практическими) занятиями. Информационные образовательные технологии реа-

лизуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организациями, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Учебным планом предусмотрено выполнение 6 лабораторных работ.

### **11.4. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Тема 1.** Предмет материаловедения. Свойства материалов. **Литература:** о-1; д-1; д-3

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Что понимается под конструкционным материалом?
2. Что понимается под инструментальным материалом?
3. Что понимается под деформируемым материалом?
4. Что понимается под литейным материалом?
5. Что понимается под спечённым материалом?

**Тема 2.** Кристаллическое строение металлов. **Литература:** о-1, д-1; д-3

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое базис кристаллической решётки?
2. Что такое координационное число кристаллической решётки?
3. Что такое полиморфизм?
4. Что такое рекристаллизация?
5. Что такое вторичная кристаллизация?

**Тема 3.** Строение сплавов. **Литература:** о-1, д-1; д-3

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое фаза сплава?
2. Что такое твёрдый раствор?
3. Что такое критическая точка сплава?
4. Как изменяется состав фазы-химическое соединение при изменении температуры?
5. Сто такое диаграмма состояния системы А-В?

**Тема 4.** Промышленные железоуглеродистые сплавы. **Литература:** о-1, д-1; д-3

##### **Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое феррит?
2. Что такое перлит?
3. Что общего и в чём разница между первичным и вторичным цементитом?

4. Что такое сталь?
5. В чём состоит явление межкристаллитной коррозии аустенитных сталей?

**Тема 5. Цветные сплавы. Литература:** о-1, д-1; д-3

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое латунь?
2. Что такое бронза?
3. Что такое силумин?
4. Что такое баббит?
5. Какие сплавы применяются для армирование режущего инструмента?

**Тема 6. Термическая и химико-термическая обработка сплавов. Литература:** о-1, д-1; д-3

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что такое термическая обработка?
2. Что такое цементация?
3. Какая термообработка применяется для стального режущего инструмента?
4. Какая термообработка применяется для стальных пружин?
5. Какая термообработка применяется для стальных силовых деталей?

**Тема 7. Неметаллические и композиционные материалы. Литература:** о-1, д-2

**Вопросы для самопроверки:**

1. Что понимается под пластмассой?
2. Что понимается под резиной?
3. Что понимается под керамическим материалом?
4. Что понимается под неорганическим стеклом?
5. Что понимается под композиционным материалом?

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса Материаловедение. Каждый студент за семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 лабораторных работ.

#### **11.5. 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.

#### **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая

обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                              | Режим доступа                | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| О-1. Материаловедение [Текст]: учебн. для вузов/Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.; Под. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – 8-е изд., стереотип. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 646 с. | Библиотека НИ РХТУ – АБ (98) | Да             |

### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                        | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Д-1. Гуляев А.П. Металловедение [Текст]: учеб. для вузов/ А.П.Гуляев. – 2- изд. перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1986. – 544 с.                                | Библиотека НИ РХТУ – АБ (113)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Да             |
| Д-2. Конструкционные материалы [Текст]: справочник/ ред. Б.Н. Арзамасов. – М.: Машиностроение, 1990 . – 688 с.                                                   | Библиотека НИ РХТУ – АБ (15)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Да             |
| Д-3. Сафонов Б.П. Сборник индивидуальных заданий к лабораторным работам по материаловедению. – 3-е изд., исправлн. и доп. – Новомосковск, НИ РХТУ, 2017. – 98 с. | Система Moodle НИ РХТУ<br>Режим доступа: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23032/mod_resource/content/1/%D1%81%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%B8%D0%BD%D0%B4-%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf">http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/23032/mod_resource/content/1/%D1%81%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%B8%D0%BD%D0%B4-%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf</a> | Да             |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 12.05.2024).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: : 12.05.2024).

3 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2024).

4. Информационно-правовой сервер «КонсультантПлюс» – URL:<http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 12.05.2024).

5. Электронная библиотека кафедры «Оборудование химических производств». URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=171> (дата обращения : 12.05.2024).

6. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им.Д.И.Менделеева.URL:[http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 12.05.2024).

7. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. URL: <https://www.intuit.ru/> (дата обращения: 12.05.2024).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Материаловедение**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 108 (корпус 4)                                                                               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий лабораторных занятий 121 (корпус 4): лабораторная работа № 1                     | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Разрывные машины: УМ-5А; УММ-20                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий лабораторных занятий 109 (корпус 4): лабораторные работы №№ 2, 3, 7.             | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Разрывные машины: твердомеры ТШ-2М (2 шт.), ТК-2 (2 шт.); маятниковый копёр МК-30А; нагревательные печи сопротивления -4 шт                                                                                                                                                             | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для проведения занятий лабораторных занятий 113 (корпус 4): лабораторные работы №№ 4,5, 6, 8            | Учебные столы, стулья, доска<br>Металлографические микроскопы МИМ-8 (3 шт).                                                                                                                                                                                                                                                  | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся 113 (корпус 4)                                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено                                                                                            |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов и для лабораторных занятий 350а (корпус 5): лабораторная работа №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 службу. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

#### 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система - MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

2. MS Word, MS Excel, MS PowerPoint из пакета MS Office 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching (бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark - [The Novomoskovsk university \(the branch\) - EMDEPT - DreamSpark Premium](http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897) <http://e5.onthetHub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>. Номер учетной записи e5: 100039214))

3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

4. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

5. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

#### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:**

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий

### **14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| <b>Раздел дисциплины</b>                                     | <b>Основные показатели оценки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Формы и методы контроля и оценки*</b> |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Раздел 1. Предмет материаловедения. Свойства материалов      | <b>Знать:</b> - количественные функциональные показатели качества изделий машиностроения;<br><b>Уметь:</b> - определять основные факторы, влияющие на свойства материалов для изделий машиностроения;<br><b>Владеть:</b> - навыками выбора материалов и способов упрочняющей обработки, обеспечивающих оптимальное качество изделий машиностроения. | Оценка за защиту лабораторных работ      |
| Раздел 2. Кристаллическое строение металлов                  | <b>Знать:</b> - количественные функциональные показатели качества изделий машиностроения;<br><b>Уметь:</b> - определять основные факторы, влияющие на свойства материалов для изделий машиностроения;<br><b>Владеть:</b> - навыками выбора материалов и способов упрочняющей обработки, обеспечивающих оптимальное качество изделий машиностроения. | Оценка за защиту лабораторных работ      |
| Раздел 3. Промышленные железоуглеродистые сплавы             | <b>Знать:</b> - количественные функциональные показатели качества изделий машиностроения;<br><b>Уметь:</b> - определять основные факторы, влияющие на свойства материалов для изделий машиностроения;<br><b>Владеть:</b> - навыками выбора материалов и способов упрочняющей обработки, обеспечивающих оптимальное качество изделий машиностроения. | Оценка за защиту лабораторных работ      |
| Раздел 4. Термическая и химико-термическая обработка сплавов | <b>Знать:</b> - количественные функциональные показатели качества изделий машиностроения;<br><b>Уметь:</b> - определять основные факторы, влияющие на свойства материалов для изделий машиностроения;<br><b>Владеть:</b> - навыками выбора материалов и способов упрочняющей обработки, обеспечивающих оптимальное качество изделий машиностроения. | Оценка за защиту лабораторных работ      |
| Раздел 5. Неметаллические и композиционные материалы.        | <b>Знать:</b> - количественные функциональные показатели качества изделий машиностроения;<br><b>Уметь:</b> - определять основные факторы, влияющие на свойства материалов для изделий машиностроения;<br><b>Владеть:</b> - навыками выбора материалов и способов упрочняющей обработки, обеспечивающих оптимальное качество изделий машиностроения. | Оценка за защиту лабораторных работ      |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Материаловедение**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 / 72. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.20 Материаловедение относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Ос-новы информационных технологий и является основой для последующих дисциплин: Меха-ника.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора конструкционных и специальных материалов и способов их обработки (термической, химико-термической и других) для элементов технологического оборудования и машин.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и их влиянии на структуру и свойства материалов;
- приобретение знаний теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и механизмов;
- формирование и развитие умений по выбору материалов для различного технического применения;
- приобретение и формирование навыков проведения исследований свойств конструкционных и специальных материалов.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                    | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Предмет материаловедения. Свойства материалов      | Введение. Материаловедение как наука. Механические свойства материалов и методы их определения. Физические и технологические свойства материалов.                                                                                                                                 |
| 2.        | Кристаллическое строение металлов                  | Атомно- кристаллическое строение металлов, диффузионные процессы в металле, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.                                                                       |
| 3.        | Промышленные железоуглеродистые сплавы             | Стали: влияние углерода и примесей на свойства; классификация и маркировка. Углеродистые стали. Легированные стали. Конструкционные чугуны. Коррозионностойкие, жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы на железоникелевой и никелевой основе.                                   |
| 4.        | Термическая и химико-термическая обработка сплавов | Теория и технология термической обработки стали. Мартенситное превращение. Превращения при отпуске стали. Структуры отпуска. Режимные параметры термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Химико-термическая обработка. Термическая обработка цветных сплавов. |
| 5.        | Неметаллические и композиционные материалы.        | Общие сведения. Пластические массы. Резиновые материалы. Клеящие материалы. Лакокрасочные материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы.                                                                                                                          |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

**Знать:** - количественные функциональные показатели качества изделий машиностроения;

**Уметь:** - определять основные факторы, влияющие на свойства материалов для изделий машиностроения;

**Владеть:** - навыками выбора материалов и способов упрочняющей обработки, обеспечивающих оптимальное качество изделий машиностроения.

**6. Виды учебной работы и их объем**



| Вид учебной работы                            | Объем       |           |
|-----------------------------------------------|-------------|-----------|
|                                               | з.е.        | акад. ч.  |
| <b>Контактная работа- аудиторные занятия:</b> | <b>0,33</b> | <b>12</b> |
| В том числе:                                  |             |           |
| Лекции                                        | 0,166       | 6         |
| Лабораторные работы (ЛР)                      | 0,166       | 6         |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>         | <b>1,56</b> | <b>56</b> |
| Подготовка контрольной работы                 | 0,61        | 22        |
| Проработка лекционного материала              | 0,47        | 17        |
| Подготовка к лабораторным занятиям            | 0,47        | 17        |
| Промежуточная аттестации ( <b>зачет</b> )     | 0,11        | 4         |
| Форма контроля                                | зачет       |           |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.21 Теория автоматического управления

**Направление подготовки:** 15.03.04 Автоматизация  
(Код и наименование направления подготовки)  
технологических процессов и производств

**Направленность (профиль):** Автоматизация  
(Наименование профиля подготовки)  
технологических процессов и производств

Квалификация: бакалавр

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29, 06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:  
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 3 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования анализа и синтеза систем автоматического управления и регулирования,

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о классификации объектов и систем автоматического управления;
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах управления динамические процессы;
- формирование и развитие умений анализа структур и математического описания систем управления с целью определения областей их устойчивой и качественной работы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза систем автоматического управления, их испытания и эксплуатации.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.21 Теория автоматического управления** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Автоматика, Основы кибернетики, Прикладная информатика, Математика и является основой для последующих дисциплин: Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами, Специальные системы управления, Оптимальные системы управления.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование ОПК выпускника                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные навыки                                      | <b>ОПК-13.</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | <b>ОПК-13.1</b> Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств;<br><b>ОПК-13.3</b> Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу. |

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                                                                                                                                                                            | Код и наименование ПК                                                               | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический</b>                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Научно-технические разработки; опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции | Химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения | <b>ПК-2.</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <p><b>ПК-2.1.</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.</p> <p><b>ПК-2.2.</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов.</p> <p><b>ПК-2.3.</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов.</p> <p><b>ПК-2.4.</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.</p> <p><b>ПК-2.5.</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.</p> | Профессиональный стандарт №386 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019 г. № 501н. (код 40.079, уровень квалификации 6, В/02.6) Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**ОПК-13.1.** Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств.

**Знать:** основные принципы определения и концепции построения систем управления; основные проблемы и перспективы развития теории автоматического управления; современные информационные технологии получения новых знаний в области использования математического аппарата для решения задач автоматизации и управления.

**Уметь:** использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач автоматизации и управления.

**Владеть:** способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.

**ОПК-13.3.** Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу.

**Знать:** методы синтеза одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования; математический аппарат теории автоматического управления.

**Уметь:** выбирать законы и алгоритмы управления для одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования, методично проводить расчет системы.

**Владеть:** методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.

**ПК-2.1.** *Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.*

**Знать:** современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления.

**Уметь:** использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления.

**Владеть:** методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления.

**ПК-2.2.** *Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов.*

**Знать:** основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.

**Уметь:** выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.

**Владеть:** определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.

**ПК-2.3.** *Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов.*

**Знать:** основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.

**Уметь:** настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств.

**Владеть:** способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления.

**ПК-2.4.** *Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.*

**Знать:** принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.

**Уметь:** использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования.

**Владеть:** основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем.

**ПК-2.5.** *Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического*

управления сложным технологическим процессом.

**Знать:** методы анализа систем автоматического управления и регулирования.

**Уметь:** осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического управления и регулирования; использовать методы повышения точности, качества и запасов устойчивости систем.

**Владеть:** методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

| Вид учебной работы                                        | Всего       |             | Семестр №      |             |                   |             |                 |             |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------------|-------------|-----------------|-------------|
|                                                           |             |             | 4              |             | 5                 |             | 6               |             |
|                                                           | з.е.        | акад. ч.    | з.е.           | акад. ч.    | з.е.              | акад. ч.    | з.е.            | акад. ч.    |
| Общая трудоемкость дисциплины                             | 10          | 360         | 4              | 144         | 3                 | 108         | 3               | 108         |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>            | <b>1.98</b> | <b>71.4</b> | <b>0.62</b>    | <b>22,4</b> | <b>0.62</b>       | <b>22.4</b> | <b>0.74</b>     | <b>26.6</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b>        | <b>0.83</b> | <b>30</b>   | <b>0.28</b>    | <b>10</b>   | <b>0.33</b>       | <b>12</b>   | <b>0.22</b>     | <b>8</b>    |
| Лекции                                                    | 0.84        | 30          | 0.28           | 10          | 0.28              | 10          | 0.28            | 10          |
| в том числе в форме практической подготовки               |             |             |                |             |                   |             |                 |             |
| Практические занятия (ПЗ)                                 | 0.11        | 4           |                |             |                   |             | 0.11            | 4           |
| в том числе в форме практической подготовки (при наличии) |             |             |                |             |                   |             |                 |             |
| Лабораторные работы (ЛР)                                  | 1           | 36          | 0.333          | 12          | 0.333             | 12          | 0.333           | 12          |
| в том числе в форме практической подготовки               | 1           | 30          | 0.28           | 10          | 0.333             | 12          | 0.22            | 8           |
| Контроль аттестации (Кат)                                 | 0.039       | 1.4         |                |             |                   |             |                 |             |
| экзамен                                                   |             |             | 0.011          | 0.4         |                   |             |                 |             |
| зачет с оценкой                                           |             |             |                |             | 0.011             | 0.4         |                 |             |
| зачет                                                     |             |             |                |             |                   |             | 0.017           | 0.6         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                             | <b>7.58</b> | <b>273</b>  | <b>3.14</b>    | <b>113</b>  | <b>2.28</b>       | <b>82</b>   | <b>2.16</b>     | <b>78</b>   |
| Курсовой проект                                           | 1.5         | 54          |                |             |                   |             | 1.5             | 54          |
| Проработка лекционного                                    | 1.5         | 54          | 0.5            | 18          | 0.5               | 18          | 0.5             | 18          |
| Подготовка к лабораторным занятиям                        | 2           | 72          | 0.65           | 25.2        | 0.65              | 23.4        | 0.7             | 23.4        |
| Подготовка к практическим                                 | 0.6         | 21.6        |                |             |                   |             | 0.6             | 21.60       |
| Выполнение контрольных работ                              | 1.98        | 71,4        |                | 47,6        |                   | 23,8        |                 |             |
| <b>Вид аттестации:</b>                                    |             |             | <b>экзамен</b> |             | <b>зач. с оц.</b> |             | <b>зач., КП</b> |             |
| Контроль :                                                | <b>0.43</b> | <b>15.6</b> |                |             |                   |             |                 |             |
| подготовка к экзамену                                     |             |             | 0.24           | 8.6         |                   |             |                 |             |
| подготовка к зачету с оценкой                             |             |             |                |             | 0.1               | 3.6         |                 |             |
| подготовка к зачету с оценкой (КП)                        |             |             |                |             |                   |             | 0.09            | 3.4         |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ



# 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

## Семестр № 4

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                                 | ак. часов  |                                      |            |                                         |               |                                                          |                |                                      |                |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|------------|-----------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
|           |                                                                                                                   | Всего      | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лекции     | в т.ч.<br>в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг.<br>(при<br>наличии) | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Сам.<br>работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Введение в теорию автоматического управления</b>                                                     | <b>7</b>   |                                      | <b>1</b>   |                                         |               |                                                          |                |                                      | <b>6</b>       |
| 1.1       | Основные понятия и терминология теории автоматического управления                                                 | 0,25       |                                      | 0,25       |                                         |               |                                                          |                |                                      |                |
| 1.2       | Понятие математического описания. Линеаризация                                                                    | 0,25       |                                      | 0,25       |                                         |               |                                                          |                |                                      |                |
| 1.3       | Преобразование Лапласа и его основные свойства                                                                    | 3,25       |                                      | 0,25       |                                         |               |                                                          |                |                                      | 3              |
| 1.4       | Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Понятие передаточной функции                                    | 3,25       |                                      | 0,25       |                                         |               |                                                          |                |                                      | 3              |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Временные и частотные характеристики</b>                                                             | <b>16</b>  | <b>2</b>                             | <b>1</b>   |                                         |               |                                                          | <b>4</b>       | <b>2</b>                             | <b>11</b>      |
| 2.1       | Временные характеристики                                                                                          | 6,25       | 2                                    | 0,25       |                                         |               |                                                          | 2              | 2                                    | 4              |
| 2.2       | Частотные характеристики                                                                                          | 6,25       |                                      | 0,25       |                                         |               |                                                          | 2              |                                      | 4              |
| 2.3       | Логарифмические частотные характеристики                                                                          | 1,75       |                                      | 0,25       |                                         |               |                                                          |                |                                      | 1,5            |
| 2.4       | Элементарные динамические звенья и их характеристики                                                              | 1,75       |                                      | 0,25       |                                         |               |                                                          |                |                                      | 1,5            |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Структурные схемы</b>                                                                                | <b>8,5</b> | <b>2</b>                             | <b>0,5</b> |                                         |               |                                                          | <b>2</b>       | <b>2</b>                             | <b>6</b>       |
| 3.1       | Правила преобразования структурных схем                                                                           |            |                                      | 0,25       |                                         |               |                                                          |                |                                      | 2              |
| 3.2       | Определение передаточной функции одноконтурной и многоконтурной системы                                           |            |                                      | 0,25       |                                         |               |                                                          | 1              | 1                                    | 4              |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4. Устойчивость линейных систем</b>                                                                     | <b>22</b>  |                                      | <b>4</b>   |                                         |               |                                                          |                |                                      | <b>18</b>      |
| 4.1       | Понятие об устойчивости. Свободная и вынужденная составляющие переходного процесса                                |            |                                      | 0,25       |                                         |               |                                                          |                |                                      | 2              |
| 4.2       | Характеристическое уравнение системы. Положение корней на комплексной плоскости. Теоремы Ляпунова об устойчивости |            |                                      | 0,25       |                                         |               |                                                          |                |                                      | 2              |
| 4.3       | Необходимое условие устойчивости (теорема Безу). Алгебраические критерии устойчивости -                           |            |                                      | 1          |                                         |               |                                                          |                |                                      | 3              |



|      |                                                                                                     | Всего | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лекции | в т.ч.<br>в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг.<br>(при<br>наличии) | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Сам.<br>работа |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------|--------|-----------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
| 8.   | <b>Раздел 8. Введение в нелинейные системы автоматического управления.</b>                          | 10    | 4                                    | 1      |                                         |               |                                                          | 4              | 4                                    | 5              |
| 8.1  | Основные понятия, особенности и структура нелинейных систем                                         | 3,5   | 2                                    | 0,5    |                                         |               |                                                          | 2              | 2                                    | 1              |
| 8.2  | Типовые нелинейности и их статические характеристики                                                | 6,5   |                                      | 0,5    |                                         |               |                                                          | 2              | 2                                    | 4              |
| 9.   | <b>Раздел 9. Методы исследования нелинейных систем</b>                                              | 21    | 2                                    | 4      |                                         |               |                                                          | 2              | 2                                    | 15             |
| 9.1  | Метод фазового пространства                                                                         | 4     | 1                                    | 0,5    |                                         |               |                                                          | 1              | 1                                    | 2,5            |
| 9.2  | Фазовые траектории и особые точки равновесия                                                        | 5,75  | 1                                    | 0,75   |                                         |               |                                                          | 1              | 1                                    | 4              |
| 9.3  | Метод «припасовывания» (сшивания)                                                                   | 2,75  |                                      | 0,75   |                                         |               |                                                          |                |                                      | 2              |
| 9.4  | Метод «изоклин»                                                                                     | 2,5   |                                      | 0,5    |                                         |               |                                                          |                |                                      | 2              |
| 9.5  | <b>Метод гармонической линеаризации</b>                                                             | 3,25  |                                      | 0,75   |                                         |               |                                                          |                |                                      | 2,5            |
| 9.6  | Построение переходной характеристики по фазовой траектории (метод Франка)                           | 0,5   |                                      | 0,5    |                                         |               |                                                          |                |                                      |                |
| 9.7  | <b>Анализ качества регулирования в нелинейных системах</b>                                          | 2,25  |                                      | 0,25   |                                         |               |                                                          |                |                                      | 2              |
| 10.  | <b>Раздел 10. Устойчивость в нелинейных системах</b>                                                | 20    | 3                                    | 2      |                                         |               |                                                          | 3              | 3                                    | 15             |
| 10.1 | <b>Методы</b> исследования режима автоколебаний в нелинейных системах                               | 9     | 3                                    | 1      |                                         |               |                                                          | 3              | 3                                    | 5              |
| 10.2 | Прямой метод Ляпунова                                                                               | 5,5   |                                      | 0,5    |                                         |               |                                                          |                |                                      | 5              |
| 10.3 | Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова                                                        | 5,5   |                                      | 0,5    |                                         |               |                                                          |                |                                      | 5              |
| 11.  | <b>Раздел 11. Преобразование структурных схем для нелинейных систем</b>                             | 6     |                                      | 1      |                                         |               |                                                          |                |                                      | 5              |
| 11.1 | Особенности последовательного, параллельного и встречно-параллельного соединения нелинейных звеньев | 3     |                                      | 0,5    |                                         |               |                                                          |                |                                      | 2,5            |
| 11.2 | Правила преобразования структурных схем с нелинейными звеньями                                      | 3     |                                      | 0,5    |                                         |               |                                                          |                |                                      | 2,5            |
| 12.  | <b>Раздел 12. Коррекция нелинейных систем</b>                                                       | 23,2  | 3                                    | 2      |                                         |               |                                                          | 3              | 3                                    | 18,2           |



|      |                           |      |  |      |  |  |  |     |  |     |
|------|---------------------------|------|--|------|--|--|--|-----|--|-----|
| 14.4 | спектральным анализатором | 1,25 |  | 0,25 |  |  |  | 0,5 |  | 0,5 |
|------|---------------------------|------|--|------|--|--|--|-----|--|-----|

|      |                                                                                     |           |          |          |  |          |  |          |          |          |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|--|----------|--|----------|----------|----------|
| 14.5 | Самонастройка с контролем коэффициента затухания весовой характеристики             | 1,25      |          | 0,5      |  |          |  | 0,25     |          | 0,5      |
| 14.6 | Самонастройка со стабилизацией частотных характеристик                              | 1,75      |          | 0,5      |  |          |  | 0,25     |          | 1        |
| 15.  | <b>Раздел 15. Алгоритмы адаптивного управления с эталонной моделью</b>              | <b>13</b> | <b>2</b> | <b>2</b> |  | <b>1</b> |  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>8</b> |
| 15.1 | Алгоритм адаптивного управления с использованием вычислителя параметров             | 5         | 0,75     | 0,75     |  | 0,5      |  | 0,75     | 0,75     | 3        |
| 15.2 | Алгоритм адаптивного управления с использованием эталона динамических характеристик | 5         | 0,75     | 0,75     |  | 0,5      |  | 0,75     | 0,75     | 3        |
| 15.3 | Адаптивное управление и робастность                                                 | 3         | 0,5      | 0,5      |  |          |  | 0,5      | 0,5      | 2        |
| 16.  | <b>Раздел 16. Алгоритмы адаптивного управления с идентификатором</b>                | <b>12</b> | <b>2</b> | <b>3</b> |  | <b>1</b> |  | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>6</b> |
| 16.1 | Идентификация и модель. для получения оценки. Активный и пассивный эксперименты     | 1,75      | 0,25     | 0,5      |  | 0,5      |  | 0,25     | 0,25     | 0,5      |
| 16.2 | Градиентный идентификатор                                                           | 1,75      | 0,25     | 0,5      |  | 0,5      |  | 0,25     | 0,25     | 0,5      |
| 16.3 | МНК-идентификатор                                                                   | 1         | 0,25     | 0,25     |  |          |  | 0,25     | 0,25     | 0,5      |
| 16.4 | МНК-идентификатор с экспоненциальной потерей памяти                                 | 1         | 0,25     | 0,25     |  |          |  | 0,25     | 0,25     | 0,5      |
| 16.5 | Метод стохастической аппроксимации (МСА)                                            | 1,5       | 0,25     | 0,25     |  |          |  | 0,25     | 0,25     | 1        |
| 16.6 | Алгоритм Качмажа (локальный оптимальный метод)                                      | 1,25      |          | 0,25     |  |          |  |          |          | 1        |
| 16.7 | Корреляционный метод                                                                | 1,75      | 0,25     | 0,5      |  |          |  | 0,25     | 0,25     | 1        |
| 16.8 | Сравнительная характеристика различных методов получения оценки                     | 2         | 0,5      | 0,5      |  |          |  | 0,5      | 0,5      | 1        |
| 17.  | <b>Раздел 17. Методы синтеза адаптивных систем</b>                                  | <b>14</b> | <b>2</b> | <b>2</b> |  |          |  | <b>6</b> | <b>2</b> | <b>6</b> |
| 17.1 | <b>Синтез адаптивного регулятора</b>                                                | 4         | 2        | 0,5      |  |          |  | 2        | 2        | 1,5      |
| 17.2 | Параметрическая и сигнальная адаптации                                              | 2         |          | 0,5      |  |          |  |          |          | 1,5      |
| 17.3 | Методы локальной адаптации                                                          | 2,25      |          | 0,25     |  |          |  | 1        |          | 1        |
| 17.4 | Оценка качества адаптации                                                           | 2,25      |          | 0,25     |  |          |  | 1        |          | 1        |
| 17.5 | Методы устойчивости                                                                 | 3,5       |          | 0,5      |  |          |  | 2        |          | 1        |

|                     |            |  |           |  |           |  |           |  |           |
|---------------------|------------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|--|-----------|
| Курсовой проект     | 54         |  |           |  |           |  |           |  | 54        |
| <b>ИТОГО</b>        | <b>104</b> |  | <b>34</b> |  | <b>16</b> |  | <b>34</b> |  | <b>24</b> |
| Контроль аттестации | 0.6        |  |           |  |           |  |           |  |           |

|                                                     |            |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Контроль: подготовка к зачету с оценкой (защита КП) | 3,4        |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>ИТОГО</b>                                        | <b>108</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Введение в теорию автоматического управления

- 1.1. Основные понятия и терминология теории автоматического управления
- 1.2. Понятие математического описания. Линеаризация
- 1.3. Преобразование Лапласа и его основные свойства
- 1.4. Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Понятие передаточной функции

### Раздел 2. Временные и частотные характеристики

- 2.1. Временные характеристики
- 2.2. Частотные характеристики
- 2.3. Логарифмические частотные характеристики
- 2.4. Элементарные динамические звенья и их характеристики

### Раздел 3. Структурные схемы

- 3.1. Правила преобразования структурных схем
- 3.2. Определение передаточной функции одноконтурной и многоконтурной системы

### Раздел 4. Устойчивость линейных систем

- 4.1. Понятие об устойчивости. Свободная и вынужденная составляющие переходного процесса
- 4.2. Характеристическое уравнение системы. Положение корней на комплексной плоскости. Теоремы Ляпунова об устойчивости
- 4.3. Необходимое условие устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости - критерий устойчивости Гурвица, критерий устойчивости Рауса
- 4.4. Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента. Частотный критерий устойчивости Михайлова
- 4.5. Частотный критерий устойчивости Найквиста
- 4.6. Запас устойчивости по фазе и амплитуде. Устойчивость по логарифмическим частотным характеристикам
- 4.7. Устойчивость астатических систем
- 4.8. Устойчивость систем с запаздыванием

### Раздел 5. Методы оценки качества регулирования в линейных системах

- 5.1. Прямые показатели качества
- 5.2. Интегральные и частотные оценки качества

### Раздел 6. Синтез линейных систем регулирования

- 6.1. Принципы управления и основные алгоритмы функционирования
- 6.2. Основные законы регулирования
- 6.3. Расчет настроек автоматических регуляторов различными методами

## **Раздел 7. Синтез сложных систем регулирования**

7.1. Инвариантные системы регулирования

7.2. Каскадные системы регулирования

## **Раздел 8. Введение в нелинейные системы автоматического управления**

- 8.1. Основные понятия, особенности и структура нелинейных систем
- 8.2. Типовые нелинейности и их статические характеристики

## **Раздел 9. Методы исследования нелинейных систем**

- 9.1. Метод фазового пространства
- 9.2. Фазовые траектории и особые точки равновесия
- 9.3. Метод «припасовывания» (сшивания)
- 9.4. Метод «изоклин
- 9.5. Построение переходной характеристики по фазовой траектории (метод Франка)
- 9.6. Метод гармонической линеаризации
- 9.7. Анализ качества регулирования в нелинейных системах

## **Раздел 10. Устойчивость в нелинейных системах**

- 10.1. Методы исследования режима автоколебаний в нелинейных системах
- 10.2. Прямой метод Ляпунова
- 10.3. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова

## **Раздел 11. Преобразование структурных схем для нелинейных систем**

- 11.1. Особенности последовательного, параллельного и встречно-параллельного соединения нелинейных звеньев
- 11.2. Правила преобразования структурных схем с нелинейными звеньями.

## **Раздел 12. Коррекция нелинейных систем**

- 12.1. Линейные корректирующие устройства
- 12.2. Компенсация нелинейной характеристики
- 12.3. Коррекция амплитуды и частоты автоколебаний
- 12.4. Псевдолинейная коррекция
- 12.5. Скользящий режим работы нелинейных систем
- 12.6. Нелинейная система с переменной структурой

## **Раздел 13. Введение в теорию адаптивного управления**

- 13.1. Понятие об адаптивном управлении. Назначение адаптивных систем
- 13.2. Определение адаптивной системы и адаптивного регулятора
- 13.3. Структура и типы адаптивных систем управления. Постановка задачи адаптивного управления

## **Раздел 14. Алгоритмы адаптивного управления с использованием анализатора характеристик**

- 14.1. Самонастройка по динамическим свойствам
- 14.2. Автоколебательная самонастройка
- 14.3. Самонастройка с выходом на границу устойчивости
- 14.4. Самонастройка со спектральным анализатором
- 14.5. Самонастройка с контролем коэффициента затухания весовой характеристики
- 14.6. Самонастройка со стабилизацией частотных характеристик

## **Раздел 15. Алгоритмы адаптивного управления с эталонной моделью**

- 15.1. Алгоритм адаптивного управления с использованием вычислителя параметров
- 15.2. Алгоритм адаптивного управления с использованием эталона динамических характеристик
- 15.3. Адаптивное управление и робастность

## **Раздел 16. Алгоритмы адаптивного управления с идентификатором**

- 16.1. Идентификация и модель. для получения оценки. Активный и пассивный эксперименты
- 16.2. Градиентный идентификатор
- 16.3. МНК-идентификатор
- 16.4. МНК-идентификатор с экспоненциальной потерей памяти
- 16.5. Метод стохастической аппроксимации (МСА)
- 16.6. Алгоритм Качмажа (локальный оптимальный метод)
- 16.7. Корреляционный метод
- 16.8. Сравнительная характеристика различных методов получения оценки



## Раздел 17. Методы синтеза адаптивных систем

- 17.1. Синтез адаптивного регулятора
- 17.2. Параметрическая и сигнальная адаптации
- 17.3. Методы локальной адаптации
- 17.4. Оценка качества адаптации
- 17.5. Методы устойчивости

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Семестр № 4

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                                  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - основные принципы определения и концепции построения систем управления; основные проблемы и перспективы развития теории автоматического управления; современные информационные технологии получения новых знаний в области использования математического аппарата для решения задач автоматизации и управления. | +        |          |          |          |          | +        |          |
| 2 | - методы синтеза одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования; математический аппарат теории автоматического управления.                                                                                                                                                                   |          |          |          |          |          | +        | +        |
| 3 | - современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления.                                                                      | +        | +        | +        |          |          |          |          |
| 4 | - основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.                                                                                                                                                                                                                                    | +        |          | +        |          |          | +        | +        |
| 5 | - основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.                                                                                                                                                                |          |          |          |          |          | +        | +        |
| 6 | - принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.                                                                                                                                                                 |          | +        |          |          |          | +        | +        |
| 7 | - методы анализа систем автоматического управления и регулирования.                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |          | +        | +        |          |          |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач автоматизации и управления.                                                                                                                                                                      | +        |          |          |          |          | +        |          |
| 2 | - выбирать законы и алгоритмы управления для одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования, методично проводить расчет системы.                                                                                                                                                             |          |          |          |          |          | +        | +        |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 3               | - использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления. | + | + | + |   |   |   |   |
| 4               | - выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.                                                                                                                                                                      | + |   | + |   |   | + | + |
| 5               | - настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств.                                                             |   |   |   |   |   | + | + |
| 6               | - использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования.                                                                                                                              |   | + |   |   |   | + | + |
| 7               | - осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического управления и регулирования; использовать методы повышения точности, качества и запасов устойчивости систем.                                                                                        |   |   |   | + | + |   |   |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |
| 1               | - способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.   | + |   |   |   |   | + |   |
| 2               | - методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.                                                                                                                 |   |   |   |   |   | + | + |
| 3               | - методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления.                                                                        | + | + | + |   |   |   |   |
| 4               | - определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.                                                                                                                                                                                  | + |   | + |   |   | + | + |
| 5               | - способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления.                                                                                                                                                                          |   |   |   |   |   | + | + |
| 6               | - основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем.                                                               |   | + |   |   |   | + | + |
| 7               | - методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.                                                                                                                  |   |   |   | + | + |   |   |



Семестр № 5

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                                  | Раздел<br>8 | Раздел<br>9 | Раздел<br>10 | Раздел<br>11 | Раздел<br>12 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
|   | <b><i>Знать:</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |             |              |              |              |
| 1 | - основные принципы определения и концепции построения систем управления; основные проблемы и перспективы развития теории автоматического управления; современные информационные технологии получения новых знаний в области использования математического аппарата для решения задач автоматизации и управления. | +           |             |              |              |              |
| 2 | - методы синтеза одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования; математический аппарат теории автоматического управления.                                                                                                                                                                   |             |             | +            |              | +            |
| 3 | - современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления.                                                                      | +           | +           |              | +            |              |
| 4 | - основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.                                                                                                                                                                                                                                    |             |             |              | +            |              |
| 5 | - основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.                                                                                                                                                                |             |             |              |              | +            |
| 6 | - принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.                                                                                                                                                                 |             |             |              |              | +            |
| 7 | - методы анализа систем автоматического управления и регулирования.                                                                                                                                                                                                                                               |             | +           | +            |              | +            |
|   | <b><i>Уметь:</i></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |             |              |              |              |
| 1 | - использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач автоматизации и управления.                                                                                                                                                                      | +           |             |              |              |              |
| 2 | - выбирать законы и алгоритмы управления для одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования, методично проводить расчет системы.                                                                                                                                                             |             |             | +            |              | +            |
| 3 | - использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления.                                           | +           | +           |              | +            |              |
| 4 | - выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.                                                                                                                                                                                                                |             |             |              | +            |              |
| 5 | - настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств.                                                                                                       |             |             |              |              | +            |

|   |                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 6 | - использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования.                                                                |   |   |   |   | + |
| 7 | - осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического управления и регулирования; использовать методы повышения точности, качества и запасов устойчивости систем.                          |   | + | + |   | + |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |
| 1 | - методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.                                                   | + |   |   |   |   |
| 2 | - методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.                                                   |   |   | + |   | + |
| 3 | - методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления.          | + | + |   | + |   |
| 4 | - определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.                                                                                                                    |   |   |   | + |   |
| 5 | - способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления.                                                                                                            |   |   |   |   | + |
| 6 | - основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем. |   |   |   |   | + |
| 7 | - методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.                                                    |   | + | + |   | + |

#### Семестр № 6

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                                  | Раздел<br>13 | Раздел<br>14 | Раздел<br>15 | Раздел<br>16 | Раздел<br>17 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |              |              |              |              |
| 1 | - основные принципы определения и концепции построения систем управления; основные проблемы и перспективы развития теории автоматического управления; современные информационные технологии получения новых знаний в области использования математического аппарата для решения задач автоматизации и управления. | +            |              |              |              |              |
| 2 | - методы синтеза одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования; математический аппарат теории автоматического управления.                                                                                                                                                                   |              |              |              |              | +            |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 3 | - современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления.                            | + |   |   |   |   |
| 4 | - основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.                                                                                                                                                                                          |   | + | + | + |   |
| 5 | - основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.                                                                                                                      |   | + | + | + | + |
| 6 | - принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.                                                                                                                       |   | + | + | + | + |
| 7 | - методы анализа систем автоматического управления и регулирования.                                                                                                                                                                                                     |   |   |   |   | + |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |
| 1 | - использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач автоматизации и управления.                                                                                                                            | + |   |   |   |   |
| 2 | - выбирать законы и алгоритмы управления для одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования, методично проводить расчет системы.                                                                                                                   |   |   |   |   | + |
| 3 | - использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления. | + |   |   |   |   |
| 4 | - выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.                                                                                                                                                                      |   | + | + | + |   |
| 5 | - настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств.                                                             |   | + | + | + | + |
| 6 | - использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования.                                                                                                                              |   | + | + | + | + |
| 7 | - осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического управления и регулирования; использовать методы повышения точности, качества и запасов устойчивости систем.                                                                                        |   |   |   |   | + |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |
| 1 | - методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.                                                                                                                 | + |   |   |   |   |
| 2 | - методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.                                                                                                                 |   |   |   |   | + |
| 3 | - методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления.                                                                        | + |   |   |   |   |
| 4 | - определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.                                                                                                                                                                                  |   | + | + | + |   |
| 5 | - способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления.                                                                                                                                                                          |   | + | + | + | + |
| 6 | - основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем.                                                               |   | + | + | + | + |
| 7 | - методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.                                                                                                                  |   |   |   |   | + |



В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

Семестр № 4

| Код и наименование компетенции                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                        | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | ОПК-13.1. Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств;                                              | +        |          |          |          |          | +        |          |
|                                                                                                                                       | ОПК-13.3. Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу. |          |          |          |          |          | +        | +        |
| ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов                                                          | ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.                                 | +        | +        | +        |          |          |          |          |
|                                                                                                                                       | ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов.                                                         | +        |          | +        |          |          | +        | +        |
|                                                                                                                                       | ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов.                                                             |          |          |          |          |          | +        | +        |
|                                                                                                                                       | ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.                                                |          | +        |          |          |          | +        | +        |
|                                                                                                                                       | ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.                      |          |          |          | +        | +        |          |          |

Семестр № 5

| Код и наименование компетенции                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                           | Раздел 8 | Раздел 9 | Раздел 10 | Раздел 11 | Раздел 12 |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании | ОПК-13.1. Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств; | +        |          |           |           |           |



|                                                                              |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                             |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|                                                                              |                                                                                                                                        | ОПК-13.3. Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу. |   |   | + | + |
| ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.            | +                                                                                                                                                           | + |   | + |   |
|                                                                              | ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов.                                    |                                                                                                                                                             |   |   | + |   |
|                                                                              | ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов.                                        |                                                                                                                                                             |   |   |   | + |
|                                                                              | ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.                           |                                                                                                                                                             |   |   |   | + |
|                                                                              | ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом. |                                                                                                                                                             | + | + |   | + |

#### Семестр № 6

| Код и наименование компетенции                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                        | Раздел 13 | Раздел 14 | Раздел 15 | Раздел 16 | Раздел 17 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | ОПК-13.1. Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств;                                              | +         |           |           |           |           |
|                                                                                                                                       | ОПК-13.3. Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу. |           |           |           |           | +         |
| ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов                                                          | ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.                                 | +         |           |           |           |           |
|                                                                                                                                       | ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов.                                                         |           | +         | +         | +         |           |
|                                                                                                                                       | ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов.                                                             |           | +         | +         | +         | +         |
|                                                                                                                                       | ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.                                                |           | +         | +         | +         | +         |

|  |  |                                                                                                                             |  |  |  |  |   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|---|
|  |  | ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим |  |  |  |  | + |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|---|

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

##### Семестр № 6

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                            | Часы |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 1             | Передаточные функции                                 | 1    |
| 2     | Раздел 2             | Временные и частотные характеристики типовых звеньев | 1    |
| 3     | Раздел 6             | Прямые показатели качества САР                       | 1    |
| 4     | Раздел 5             | Методы синтеза САР                                   | 1    |

### Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Теория автоматического управления»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ, получить навыки компьютерного моделирования.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

##### Семестр № 4

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                         | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 2             | Исследование динамических характеристик типовых звеньев | 4    |
| 2     | Раздел 2             | Построение частотных характеристик типовых звеньев      | 4    |
| 3     | Раздел 3             | Преобразование структурных схем                         | 4    |

##### Семестр № 5

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                       | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 9             | Сравнительный анализ работы линейной и нелинейной САР | 6    |
| 2     | Раздел 10            | Исследование автоколебаний в нелинейных САР           | 6    |

##### Семестр № 6

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                           | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 14            | Исследование адаптивной системы управления с адаптацией частотным методом | 6    |

|   |           |                                                                |   |
|---|-----------|----------------------------------------------------------------|---|
| 2 | Раздел 15 | Исследование адаптивной системы управления с эталонной моделью | 6 |
|---|-----------|----------------------------------------------------------------|---|

## Примерная тематика рефератов

Рефераты по дисциплине не предусмотрены.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- подготовку к выполнению контрольных работ ;
- выполнение курсового проекта (6 семестр);
- подготовку к сдаче **экзамена** (4 семестр) и лабораторного практикума (4, 5 и 6 семестры) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

### 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 в установленном в Институте порядке.

#### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

#### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить курсовой проект;
- 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).

## **Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического

обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

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 в 4 семестре должен выполнить 3 лабораторные работы, указанные в календарном плане, в 5 семестре должен выполнить 2 лабораторные работы, в 6 семестре 2 лабораторные работы. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту заранее.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, расчетную схему моделирования, рабочие формулы и формулы для расчета исследуемых показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой;
- в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует протокол лабораторной работы;
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, каким методом он будет проводить расчеты;

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в другое время. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов для своего варианта. На этих же страницах производится расчет значений основных показателей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом исследовалось,
  - б) при каких условиях;
  - в) результаты моделирования; анализ результатов и исследуемых показателей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия исходным вариантам,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на титульной странице имеется подписи преподавателя о «защите» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену.

## **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению контрольных работ**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольных работ.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении. Каждый студент в 4 семестре должен выполнить 3 лабораторные работы, указанных в календарном плане, в 5 семестре должен выполнить 2 лабораторные работы, в 6 семестре 2 лабораторные работы. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту заранее.

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, 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. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером.

4. На титульном листе протокола лабораторной работы должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов для своего варианта. На этих же страницах производится расчет значений основных показателей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом исследовалось,
- б) при каких условиях;

в) результаты моделирования; анализ результатов и исследуемых показателей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия исходным вариантам,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется подпись преподавателя: о «защите» 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, лабораторной работе и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных

и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                            | Режим доступа                                                                   | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Автоматическое регулирование [Текст] : учеб. для техникумов / А. С. Клюев. - М. : Высш. шк. , 1986. - 351 с.                                                                   | Библиотека НИ РХТУ                                                              | Да             |
| Певзнер Л.Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Д. Певзнер. – Электрон.дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 604 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/75516">https://e.lanbook.com/book/75516</a> | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Певзнер Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения: учебное пособие / Л. Д. Певзнер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 604 с.                                                                                                                                                                              | ЭБС «Лань». Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/212354">https://e.lanbook.com/book/212354</a> (дата обращения: 15.05.2024)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Да             |
| Коновалов Б. И. Теория автоматического управления: учебное пособие для вузов / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. 6-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 220 с.                                                                                                                                                   | ЭБС «Лань». Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/238508">https://e.lanbook.com/book/238508</a> (дата обращения: 15.05.2024)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Да             |
| Ляшенко А.И., Маслова Н.В. Теория автоматического управления / Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов профиля 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»/ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Сост.: Ляшенко А.И., Маслова Н.В. Новомосковск, 2021. 36 с. | Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Автоматизация производственных процессов. Режим доступа: <a href="https://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/26740/mod_resource/content/5/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B.pdf">https://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/26740/mod_resource/content/5/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%81%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B.pdf</a> (дата обращения: 15.05.2024) | Да             |
| Ляшенко А.И., Маслова Н.В., Лопатин А.Г. Проектирование одноконтурной САР в SimInTech / Учебно-методические указания к курсовому проекту по ТАУ // ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал). Новомосковск, 2022. 120 с.                          | Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Автоматизация производственных процессов. Режим доступа: <a href="https://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/43797/mod_resource/content/1/%D0%A2%D0%90%D0%A3%20%D0%9A%D0%A0_2022_%D1%81%D0%B6%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%B9%20%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D1%83%D0%BC.pdf">https://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/43797/mod_resource/content/1/%D0%A2%D0%90%D0%A3%20%D0%9A%D0%A0_2022_%D1%81%D0%B6%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%B9%20%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D1%83%D0%BC.pdf</a> (дата обращения: 15.05.2024)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Да             |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:



1. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Автоматизация производственных процессов. URL: <http://moodle.nirhtu.ru> (дата обращения: 15.05.2024)
2. Библиотека Новомосковского института (филиала) Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева. URL: [http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения: 15.05.2024)
3. ЭБС «Издательство «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 15.05.2024)
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 15.05.2024)
6. Портал АСУТП.ру — популярный интернет-ресурс, который предназначен для профессионалов, работающих в сфере автоматизации производства. URL: <http://asutp.ru> (дата обращения: 15.05.2024)
7. Википедия — общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом. URL: [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org) (дата обращения: 15.05.2024)

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Теория автоматического управления**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                         | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)         | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а) | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий,                        | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                        | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных                                                    |

|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                          |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) |                                                                                                                                                                                                          | видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ                    |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов) |

#### 13.1 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

1. Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе

управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

2. Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт
3. Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.
4. Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см
5. Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 13.2 Программное обеспечение

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов | Основные показатели оценки | Формы и методы контроля и оценки |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Раздел 1.             | Знает:                     | Оценка правильности              |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>- основные принципы определения и концепции построения систем управления; основные проблемы и перспективы развития теории автоматического управления; современные информационные технологии получения новых знаний в области использования математического аппарата для решения задач автоматизации и управления.</p> <p>- современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления.</p> <p>- основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.</p> <p>Умеет:</p> <p>- использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач автоматизации и управления.</p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | <p>- использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления.</p> <p>- выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.</p> <p>- методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления.</p> <p>- определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.</p> |                                                                                                                                        |
| <b>Раздел 2.</b><br><b>Временные и частотные характеристики</b> | <p><i>Знает:</i></p> <p>- современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления.</p> <p>- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления.</p> <p>- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.</p> <p><i>Владеет:</i></p>                                                                              | <p>Оценка правильности выполнения контрольной работы №1 (семестр 4)</p> <p>Отчет с защитой по лабораторной работе №1,2 (семестр 4)</p> |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | <p>- методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления.</p> <p>- основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем.</p> |                                                                                                                         |
| <b>Раздел 3.</b><br><b>Структурные схемы</b> | <p><i>Знает:</i></p> <p>- современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления.</p> <p>- основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.</p>                                                           | <p>Оценка правильности выполнения контрольной работы №2 (семестр 4)</p> <p>Защита контрольной работы №2 (семестр 4)</p> |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             | <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления.</li> <li>- выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления.</li> <li>- определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.</li> </ul> |                                                                                                                         |
| <p><b>Раздел 4.</b><br/><b>Устойчивость линейных систем</b></p>                             | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа систем автоматического управления и регулирования.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического управления и регулирования; использовать методы повышения точности, качества и запасов устойчивости систем.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | <p>Оценка правильности выполнения контрольной работы №2 (семестр 4)</p> <p>Защита контрольной работы №2 (семестр 4)</p> |
| <p><b>Раздел 5.</b><br/><b>Методы оценки качества регулирования в линейных системах</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа систем автоматического управления и регулирования.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического управления и регулирования; использовать методы повышения точности, качества и запасов устойчивости систем.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | <p>Отчет с защитой по лабораторной работе №3 (семестр 4)</p>                                                            |
| <p><b>Раздел 6.</b></p>                                                                     | <p><i>Знает:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Отчет с защитой по лабораторной</p>                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы определения и концепции построения систем управления; основные проблемы и перспективы развития теории автоматического управления; современные информационные технологии получения новых знаний в области использования математического аппарата для решения задач автоматизации и управления.</li> <li>- методы синтеза одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования; математический аппарат теории автоматического управления.</li> <li>- основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.</li> <li>- основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.</li> </ul> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                                           | <p>- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач автоматизации и управления.</p> <p>- выбирать законы и алгоритмы управления для одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования, методично проводить расчет системы.</p> <p>- выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.</p> <p>- настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств.</p> <p>- использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.</p> <p>- методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.</p> <p>- определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.</p> <p>- способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления.</p> <p>- основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем.</p> |                                                              |
| <p><b>Раздел 7.</b></p> <p><b>Синтез сложных систем регулирования</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <p>- методы синтеза одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования; математический аппарат теории автоматического</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Отчет с защитой по лабораторной работе №1 (семестр 5)</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>управления.</p> <p>- основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.</p> <p>- основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.</p> <p>- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.</p> <p><i>Умеет:</i></p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать законы и алгоритмы управления для одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования, методично проводить расчет системы.</li> <li>- выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.</li> <li>- настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств.</li> <li>- использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.</li> <li>- определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.</li> <li>- способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления.</li> <li>- основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем.</li> </ul> |                                                 |
| <p><b>Раздел 8.</b><br/><b>Введение в нелинейные системы автоматического управления</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы определения и концепции построения систем управления; основные проблемы и перспективы развития теории автоматического управления; современные информационные технологии получения новых знаний в области использования математического аппарата для решения задач автоматизации и управления.</li> <li>- современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач автоматизации и управления.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Защита контрольной работы №3 (семестр 5)</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.</li> <li>- методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления.</li> </ul> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 9.</b><br><b>Методы исследования нелинейных систем</b> | <b>Знает:</b>                                                                                                                                                                                                                                                           | Защита контрольной работы №3 (семестр 5)<br><br>Отчет с защитой по лабораторной работе №1 (семестр 5) |
|                                                                  | - современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления.                            |                                                                                                       |
|                                                                  | - методы анализа систем автоматического управления и регулирования.                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |
|                                                                  | <b>Умеет:</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |
|                                                                  | - использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления. |                                                                                                       |
| <b>Раздел 10.</b><br><b>Устойчивость в нелинейных системах</b>   | - осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического управления и регулирования; использовать методы повышения точности, качества и запасов устойчивости систем.                                                                                        | Отчет с защитой по лабораторной работе №2(семестр 5)                                                  |
|                                                                  | <b>Владеет:</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |
|                                                                  | - методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления.                                                                        |                                                                                                       |
|                                                                  | - методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.                                                                                                                  |                                                                                                       |
|                                                                  | - выбирать законы и алгоритмы управления для одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования, методично проводить расчет системы.                                                                                                                   |                                                                                                       |
|                                                                  | - осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического управления и регулирования; использовать методы повышения точности, качества и запасов устойчивости систем.                                                                                        |                                                                                                       |
|                                                                  | <b>Владеет:</b>                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                       |
|                                                                  | - методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.                                                                                                                 |                                                                                                       |
| <b>Раздел 11.</b>                                                | - методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.                                                                                                                  | Защита контрольной работы №3                                                                          |
|                                                                  | <b>Знает:</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                       |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <p><b>Преобразование структурных схем для нелинейных систем</b></p> | <p>- современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления.</p> <p>- основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления.</p> <p>- выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления.</p> <p>- определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.</p> | <p>(семестр 5)</p>                              |
| <p><b>Раздел 12.<br/>Коррекция нелинейных систем</b></p>            | <p><i>Знает:</i></p> <p>- методы синтеза одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования; математический аппарат теории автоматического управления.</p> <p>- основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.</p> <p>- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.</p> <p>- методы анализа систем автоматического управления и регулирования.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- выбирать законы и алгоритмы управления для одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования, методично проводить расчет системы.</p> <p>- основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.</p> <p>- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.</p>       | <p>Защита контрольной работы №3 (семестр 5)</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>- методы анализа систем автоматического управления и регулирования.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.</p> <p>- способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления.</p> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|



|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         | <p>- основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем.</p> <p>- методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                              |
| <b>Раздел 13.</b><br><b>Введение в теорию адаптивного управления</b>                                    | <p><i>Знает:</i></p> <p>- основные принципы определения и концепции построения систем управления; основные проблемы и перспективы развития теории автоматического управления; современные информационные технологии получения новых знаний в области использования математического аппарата для решения задач автоматизации и управления.</p> <p>- современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления.</p> <p><i>Умеет:</i></p> <p>- использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач автоматизации и управления.</p> <p>- использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.</p> <p>- методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления.</p> | <p>Ответы у доски во время практических занятий (семестр 6)</p>                                                              |
| <b>Раздел 14.</b><br><b>Алгоритмы адаптивного управления с использованием анализатора характеристик</b> | <p><i>Знает:</i></p> <p>- основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.</p> <p>- основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.</p> <p>- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.</p> <p><i>Умеет:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Ответы у доски во время практических занятий (семестр 6)</p> <p>Отчет с защитой по лабораторной работе №1 (семестр 6)</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>- выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.</p> <p>- настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулируемых и управляющих устройств.</p> |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.</li> <li>- способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления.</li> <li>- основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |
| <b>Раздел 15.</b><br><b>Алгоритмы адаптивного управления с эталонной моделью</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.</li> <li>- основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.</li> <li>- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.</li> <li>- настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств.</li> <li>- использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.</li> <li>- способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления.</li> <li>- основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем.</li> </ul> | <p>Ответы у доски во время практических занятий (семестр 6)</p> <p>Отчет с защитой по лабораторной работе №2 (семестр 6)</p> |
| <b>Раздел 16.</b><br><b>Алгоритмы адаптивного</b>                                | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи.</li> <li>- основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Ответы у доски во время практических занятий (семестр 6)</p>                                                              |
|                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                              |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи.</li> <li>- настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств.</li> <li>- использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля.</li> <li>- способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления.</li> <li>- основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |
| <b>Раздел 17.</b><br><b>Методы синтеза адаптивных систем</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы синтеза одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования; математический аппарат теории автоматического управления.</li> <li>- основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики.</li> <li>- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов.</li> <li>- методы анализа систем автоматического управления и регулирования.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать законы и алгоритмы управления для одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования, методично проводить расчет системы.</li> <li>- настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств.</li> <li>- использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования.</li> <li>- осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического управления и регулирования; использовать методы повышения точности, качества и запасов устойчивости систем.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления.</li> </ul> | Отчет с защитой по лабораторной работе №2 (семестр 5) |

|  |                                                                                                                                                  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления.</li> </ul> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>- основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем.</p> <p>- методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.</p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Б1.О.21 Теория автоматического управления

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 10/ 360. Форма промежуточного контроля: экзамен, зачет, зачет с оценкой, КП. Дисциплина изучается на 2, 3 курсе в 4, 5,6 семестре.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.21 Теория автоматического управления** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Автоматика, Основы кибернетики, Прикладная информатика, Математика и является основой для последующих дисциплин: Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами, Специальные системы управления, Оптимальные системы управления.

#### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования анализа и синтеза систем автоматического управления и регулирования,

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о классификации объектов и систем автоматического управления;
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах управления динамические процессы;
- формирование и развитие умений анализа структур и математического описания систем управления с целью определения областей их устойчивой и качественной работы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза систем автоматического управления, их испытания и эксплуатации.

#### **4. Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Введение в теорию автоматического управления**

- 1.1. Основные понятия и терминология теории автоматического управления
- 1.2. Понятие математического описания. Линеаризация
- 1.3. Преобразование Лапласа и его основные свойства
- 1.4. Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Понятие передаточной функции

##### **Раздел 2. Временные и частотные характеристики**

- 2.1. Временные характеристики
- 2.2. Частотные характеристики
- 2.3. Логарифмические частотные характеристики
- 2.4. Элементарные динамические звенья и их характеристики

##### **Раздел 3. Структурные схемы**

- 3.1. Правила преобразования структурных схем
- 3.2. Определение передаточной функции одноконтурной и многоконтурной системы

##### **Раздел 4. Устойчивость линейных систем**

- 4.1. Понятие об устойчивости. Свободная и вынужденная составляющие переходного процесса
- 4.2. Характеристическое уравнение системы. Положение корней на комплексной плоскости. Теоремы Ляпунова об устойчивости
- 4.3. Необходимое условие устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости - критерий устойчивости Гурвица, критерий устойчивости Рауса
- 4.4. Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента. Частотный критерий устойчивости Михайлова
- 4.5. Частотный критерий устойчивости Найквиста
- 4.6. Запас устойчивости по фазе и амплитуде. Устойчивость по логарифмическим частотным характеристикам
- 4.7. Устойчивость астатических систем
- 4.8. Устойчивость систем с запаздыванием

##### **Раздел 5. Методы оценки качества регулирования в линейных системах**

- 5.1. Прямые показатели качества
- 5.2. Интегральные и частотные оценки качества

## **Раздел 6. Синтез линейных систем регулирования**

- 6.1. Принципы управления и основные алгоритмы функционирования
- 6.2. Основные законы регулирования
- 6.3. Расчет настроек автоматических регуляторов различными методами

## **Раздел 7. Синтез сложных систем регулирования**

- 7.1. Инвариантные системы регулирования
- 7.2. Каскадные системы регулирования

## **Раздел 8. Введение в нелинейные системы автоматического управления**

- 8.1. Основные понятия, особенности и структура нелинейных систем
- 8.2. Типовые нелинейности и их статические характеристики

## **Раздел 9. Методы исследования нелинейных систем**

- 9.1. Метод фазового пространства
- 9.2. Фазовые траектории и особые точки равновесия
- 9.3. Метод «припасовывания» (сшивания)
- 9.4. Метод «изоклин
- 9.5. Построение переходной характеристики по фазовой траектории (метод Франка)
- 9.6. Метод гармонической линеаризации
- 9.7. Анализ качества регулирования в нелинейных системах

## **Раздел 10. Устойчивость в нелинейных системах**

- 7.1. Методы исследования режима автоколебаний в нелинейных системах
- 7.2. Прямой метод Ляпунова
- 7.3. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова

## **Раздел 11. Преобразование структурных схем для нелинейных систем**

- 11.1. Особенности последовательного, параллельного и встречно-параллельного соединения нелинейных звеньев
- 11.2. Правила преобразования структурных схем с нелинейными звеньями.

## **Раздел 12. Коррекция нелинейных систем**

- 12.1. Линейные корректирующие устройства
- 12.2. Компенсация нелинейной характеристики
- 12.3. Коррекция амплитуды и частоты автоколебаний
- 12.4. Псевдолинейная коррекция
- 12.5. Скользящий режим работы нелинейных систем
- 12.6. Нелинейная система с переменной структурой

## **Раздел 13. Введение в теорию адаптивного управления**

- 13.1. Понятие об адаптивном управлении. Назначение адаптивных систем
- 13.2. Определение адаптивной системы и адаптивного регулятора
- 13.3. Структура и типы адаптивных систем управления. Постановка задачи адаптивного управления

## **Раздел 14. Алгоритмы адаптивного управления с использованием анализатора характеристик**

- 14.1. Самонастройка по динамическим свойствам
- 14.2. Автоколебательная самонастройка
- 14.3. Самонастройка с выходом на границу устойчивости
- 14.4. Самонастройка со спектральным анализатором
- 14.5. Самонастройка с контролем коэффициента затухания весовой характеристики
- 14.6. Самонастройка со стабилизацией частотных характеристик

## **Раздел 15. Алгоритмы адаптивного управления с эталонной моделью**

- 15.1. Алгоритм адаптивного управления с использованием вычислителя параметров
- 15.2. Алгоритм адаптивного управления с использованием эталона динамических характеристик
- 15.3. Адаптивное управление и робастность

## **Раздел 16. Алгоритмы адаптивного управления с идентификатором**

- 16.1. Идентификация и модель, для получения оценки. Активный и пассивный эксперименты
- 16.2. Градиентный идентификатор
- 16.3. МНК-идентификатор
- 16.4. МНК-идентификатор с экспоненциальной потерей памяти
- 16.5. Метод стохастической аппроксимации (МСА)
- 16.6. Алгоритм Качмажа (локальный оптимальный метод)
- 16.7. Корреляционный метод
- 16.8. Сравнительная характеристика различных методов получения оценки

## Раздел 17. Методы синтеза адаптивных систем

- 17.1. Синтез адаптивного регулятора
- 17.2. Параметрическая и сигнальная адаптации
- 17.3. Методы локальной адаптации
- 17.4. Оценка качества адаптации
- 17.5. Методы устойчивости

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-13.</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств. | <b>ОПК-13.1</b> Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств;                                              |
|                                                                                                                                               | <b>ОПК-13.3</b> Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу. |
| <b>ПК-2.</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов.                                                          | <b>ПК-2.1.</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;                                |
|                                                                                                                                               | <b>ПК-2.2.</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов;                                                        |
|                                                                                                                                               | <b>ПК-2.3.</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов;                                                            |
|                                                                                                                                               | <b>ПК-2.4.</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;                                               |
|                                                                                                                                               | <b>ПК-2.5.</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.                     |

и результатами обучения по дисциплине:

#### Знать:

- основные принципы определения и концепции построения систем управления; основные проблемы и перспективы развития теории автоматического управления; современные информационные технологии получения новых знаний в области использования математического аппарата для решения задач автоматизации и управления;
- методы синтеза одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования; математический аппарат теории автоматического управления;
- современные методы классификаций объектов, систем управления, принципов управления и алгоритмов функционирования; теоретические и экспериментальные методы построения моделей элементов систем автоматического регулирования и управления;
- основные координаты процесса как объекта управления; принцип обратной связи;
- основные законы регулирования и типы автоматических регуляторов, передаточные функции автоматических регуляторов и их переходные характеристики;
- принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов, методы построения моделирующих алгоритмов;
- методы анализа систем автоматического управления и регулирования.

#### Уметь:

- использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач автоматизации и управления;
- выбирать законы и алгоритмы управления для одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования, методично проводить расчет системы;
- использовать теоретическую и практическую базы для получения математического описания объектов и

- систем в виде дифференциальных уравнений, передаточных функций, фазовых портретов; обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления;
- выделять регулируемые переменные, управляющие и возмущающие воздействия, принцип обратной связи;
- настраивать автоматические регуляторы; определять влияние коэффициентов настройки регуляторов на вид переходного процесса; осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств;
- использовать основные методы построения математических моделей процессов, элементов и систем автоматического управления и регулирования;
- осуществлять анализ устойчивости и качества систем автоматического управления и регулирования; использовать методы повышения точности, качества и запасов устойчивости систем.

#### Владеть:

- способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством
- методами синтеза систем управления; навыками решения практических задач по расчету и проектированию одноконтурных и многоконтурных систем управления
- методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, методами фазового пространства; приемами преобразования структурных схем систем управления
- определением регулируемых переменных процесса и средств для их измерения и контроля
- способами расчета настроек автоматических регуляторов в системах регулирования и управления
- основными методами проектирования систем автоматического управления и регулирования, навыками работы с современными компьютерными программами для математического и имитационного моделирования систем;
- методами оценки точности и качества работы систем, анализом их устойчивости; навыками решения практических задач по анализу устойчивости и качества.

### 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                                               | Всего       |             | Семестр №   |             |             |             |             |             |
|------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                  |             |             | 4           |             | 5           |             | 6           |             |
|                                                                  | з.е.        | акад. ч.    | з.е.        | акад. ч.    | з.е.        | акад. ч.    | з.е.        | акад. ч.    |
| Общая трудоемкость дисциплины                                    | <b>10</b>   | <b>360</b>  | <b>4</b>    | <b>144</b>  | <b>3</b>    | <b>108</b>  | <b>3</b>    | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                   | <b>1.98</b> | <b>71.4</b> | <b>0.62</b> | <b>22,4</b> | <b>0.62</b> | <b>22.4</b> | <b>0.74</b> | <b>26.6</b> |
| <b>в том числе в форме практической подготовки</b>               | <i>0.83</i> | <i>30</i>   | <i>0.28</i> | <i>10</i>   | <i>0.33</i> | <i>12</i>   | <i>0.22</i> | <i>8</i>    |
| Лекции                                                           | 0.84        | 30          | 0.28        | 10          | 0.28        | 10          | 0.28        | 10          |
| в том числе в форме практической подготовки                      |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Практические занятия (ПЗ)                                        | 0.11        | 4           |             |             |             |             | 0.11        | 4           |
| в том числе в форме практической подготовки <i>(при наличии)</i> |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Лабораторные работы (ЛР)                                         | 1           | 36          | 0.333       | 12          | 0.333       | 12          | 0.333       | 12          |
| в том числе в форме практической подготовки                      | 1           | 30          | 0.28        | 10          | 0.333       | 12          | 0.22        | 8           |
| Контроль аттестации (Кат)                                        | 0.039       | 1.4         |             |             |             |             |             |             |
| экзамен                                                          |             |             | 0.011       | 0.4         |             |             |             |             |
| зачет с оценкой                                                  |             |             |             |             | 0.011       | 0.4         |             |             |
| зачет                                                            |             |             |             |             |             |             | 0.017       | 0.6         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                    | <b>7.58</b> | <b>273</b>  | <b>3.14</b> | <b>113</b>  | <b>2.28</b> | <b>82</b>   | <b>2.16</b> | <b>78</b>   |
| Курсовой проект                                                  | 1.5         | 54          |             |             |             |             | 1.5         | 54          |





**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
«Теория автоматического управления»**

**Направление подготовки:** 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

**Направленность (профиль) образовательной программы:**

Автоматизация технологических процессов и производств

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.22 Вычислительные машины, системы и сети**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

## Разработчик:

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Киреев П.А.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29. 06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.И.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети» являются формирование у студентов целостных представлений о принципах построения и организации современных вычислительных машин.

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление с внутренней организацией и основными характеристиками различных типов ЭВМ, а также входящих в их состав устройств;
- изучение принципов структурной и архитектурной организации современных микропроцессорных средств обработки информации;
- рассмотрение и анализ перспектив развития организации функциональных устройств ЭВМ и систем на аппаратном уровне.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.22 Вычислительные машины, системы и сети** относится к **Обязательной** части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Управляющие вычислительные комплексы, Основы компьютерного моделирования систем управления, Системы управления базами данных.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ПК                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования |
|                                                                                                            | ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования        |
|                                                                                                            | ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

### **Знать:**

понятия и определения, используемые в рамках направления, физические основы и принципы работы вычислительных устройств, основные характеристики процессоров и устройств памяти, принципы обмена данными в вычислительных машинах, назначение интерфейсов, структуру персонального компьютера, принципы построения вычислительных систем, принципы построения вычислительных сетей, тенденции использования вычислительной техники в управлении.

### **Уметь:**

применять вычислительную технику при решении задач управления.

### **Владеть:**

основными понятиями и определениями, используемые в рамках направления подготовки, пониманием необходимости использования вычислительной техники в химической промышленности.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 23.3 час., из них: лекционные 6 час., лабораторные – 16 час., практические – 0 час. Самостоятельная работа студента 112 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b> | <b>144</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>2</b> | <b>23</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 1        | 6          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0        | 0          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 1        | 16         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1</b> | <b>112</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,5      | 56         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,5      | 56         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        | 0        | 0          |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>             |          |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 1        | 9          |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0.3      | 0.3        |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0.7      | 8.7        |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины                                         | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |                                                           | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Принципы построения вычислительных машин</b> | <b>34</b> |                             | <b>2</b> |                             |            |                             | <b>4</b>    |                             | <b>28</b>   |
| 1.1       | Основные понятия вычислительной техники                   | 7.5       |                             | 0.5      |                             |            |                             |             |                             | 7           |
| 1.2       | Организация вычислительных машин                          | 7.5       |                             | 0.5      |                             |            |                             |             |                             | 7           |
| 1.3       | Память вычислительных машин                               | 7.5       |                             | 0.5      |                             |            |                             |             |                             | 7           |
| 1.4       | Интерфейсы вычислительных машин                           | 11.5      |                             | 0.5      |                             |            |                             | 4           |                             | 7           |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Персональные компьютеры</b>                  | <b>33</b> |                             | <b>1</b> |                             |            |                             | <b>4</b>    |                             | <b>28</b>   |
| 2.1       | Структура персонального компьютера                        | 18.5      |                             | 0.5      |                             |            |                             | 4           |                             | 14          |
| 2.2       | Тенденции развития персональных компьютеров               | 14.5      |                             | 0.5      |                             |            |                             |             |                             | 14          |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Вычислительные системы</b>                   | <b>33</b> |                             | <b>1</b> |                             |            |                             | <b>4</b>    |                             | <b>28</b>   |
| 3.1       | Вычислительные системы в системах управления              | 18.5      |                             | 0.5      |                             |            |                             | 4           |                             | 14          |
| 3.2       | Микроконтроллеры                                          | 14.5      |                             | 0.5      |                             |            |                             |             |                             | 14          |

|     |                                                               |            |  |          |  |  |           |  |            |
|-----|---------------------------------------------------------------|------------|--|----------|--|--|-----------|--|------------|
| 4.  | <b>Раздел 4. Вычислительные сети</b>                          | <b>34</b>  |  | <b>2</b> |  |  | <b>4</b>  |  | <b>28</b>  |
| 4.1 | Принципы построения телекоммуникационных вычислительных сетей | 9.5        |  | 0.5      |  |  |           |  | 9          |
| 4.2 | Локальные вычислительные сети                                 | 15         |  | 1        |  |  | 4         |  | 10         |
| 4.3 | Основные понятия о сети Интернет                              | 9.5        |  | 0.5      |  |  |           |  | 9          |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                  | <b>135</b> |  | <b>6</b> |  |  | <b>16</b> |  | <b>112</b> |
|     | <b>Экзамен</b>                                                | <b>9</b>   |  |          |  |  |           |  |            |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                  | <b>144</b> |  | <b>6</b> |  |  | <b>16</b> |  | <b>112</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел №1. Принципы построения вычислительных машин

Устройства, узлы, блоки и элементы. Интегральные микросхемы Представления сигналов вычислительных машинах (ВМ). Способы физического представления сигналов. Коды передачи и представления информации в ВМ. Виды элементов используемых для представления информации. Принцип программного управления, принцип хранимой в памяти программы. Структурная схема ВМ. Понятие команды. Структура команды. Классификации ВМ по числу адресуемых в команде операндов. Способы адресации. Прямая адресация. Непосредственная адресация. Неявная адресация. Косвенная адресация. Относительная адресация. Базирование Система команд.

Структурная схема процессора. Состав и функции операционного блока (ОБ): арифметико-логическое устройство (АЛУ), буферные регистры операндов, регистр результата (аккумулятор), регистр признаков и блок регистров общего назначения (РОН). Состав и функции блока управления (БУ): регистра команд (РгК), дешифратора команд (ДшК), блок формирования управляющих сигналов (БФУС), счетчик команд, указатель стека. Состав и функции интерфейсного блока (ИБ): Список команд современного МП. CISC- и RISC-процессоры. Основные принципы CISC -архитектуры. Основные принципы RISC-архитектуры.

Сверхоперативные ЗУ. Проблемы взаимодействия процессора с основной памятью. Основная память вычислительных машин. Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) и постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Память статического и динамического типа. Принципы организации кэш-памяти.

### Раздел №2 Персональные компьютеры

Принцип «открытой» архитектуры. IBM PC-совместимые компьютеры. Продление жизненного цикла компьютера. Базовая функциональная схема компьютера PC. Правило согласования характеристик основных ресурсов. Разрядность ША и ШД процессоров PC. Организации информационного обмена с периферийными устройствами.

Конструктивные принципы построения компьютеров PC. Унификация системных плат, корпусов и плат расширения. Изменение структуры персонального компьютера.

### Раздел №3 Вычислительные системы

Классификация вычислительных систем. Структура ВС. многомашинные и многопроцессорные ВС. Архитектура ВС. Комплексирование в вычислительных системах. Понятия о централизованных и распределённых системах управления.

### Раздел №4 Вычислительные сети

Основные понятия. Организация и работа простейшей телекоммуникационной сети. Параметр производительности телекоммуникационной сети. Архитектурные принципы построения сетей. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Коммутация и маршрутизация при передаче данных в сети. Типы сетевого оборудования.

Понятие локальной вычислительной сети (ЛВС). Методы передачи данных и проблема синхронизации. Синхронизирующиеся коды. Методы доступа к каналам связи. Топологии ЛВС. Локальная вычислительная сеть Ethernet.

Основные понятия о сети Интернет. Использование протоколов TCP/IP. Способы подключения абонента к сети Интернет. Понятие о корпоративных сетях.



## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|  | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|  | Знать:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |          |          |
|  | понятия и определения, используемые в рамках направления, физические основы и принципы работы вычислительных устройств, основные характеристики процессоров и устройств памяти, принципы обмена данными в вычислительных машинах, назначение интерфейсов, структуру персонального компьютера, принципы построения вычислительных систем, принципы построения вычислительных сетей, тенденции использования вычислительной техники в управлении | +        | +        |          | +        |
|  | Уметь:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |          |          |          |
|  | применять вычислительную технику при решении задач управления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          | +        | +        |
|  | Владеть:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |          |          |
|  | основными понятиями и определениями, используемые в рамках направления подготовки, пониманием необходимости использования вычислительной техники в химической промышленности.                                                                                                                                                                                                                                                                  | +        | +        |          | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

|   | Код и наименование УК                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования | +        | +        | +        |          |
|   |                                                                                                            | ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования        |          | +        | +        |          |
|   |                                                                                                            | ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                | +        |          | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала,

изучаемого в дисциплине **«Вычислительные машины, системы и сети»**, позволяет освоить практические навыки по проектированию технологических процессов и оборудования.

#### **Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

| № п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                       | Часы |
|-----|----------------------|-------------------------------------------------------|------|
| 1.  | Раздел 1,2           | 1. Установка Операционной системы Windows             |      |
| 2.  | Раздел 1,2           | 2. Установка Операционной системы Linux               |      |
| 3.  | Раздел 3             | 3. Создание подключения «компьютер-компьютер»         |      |
| 4.  | Раздел 4             | 4. Построение одноранговой сети с помощью коммутатора |      |
| 5.  | Раздел 4             | 5. Разделение локальной сети с помощью VLAN           |      |
| 6.  | Раздел 4             | 6. Настройка маршрутизации                            |      |

### **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

### **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

#### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается

развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для

стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ. неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний,

следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\,700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники,

учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Режим доступа | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Хабаров, С. П. Вычислительные машины, системы и сети / С. П. Хабаров, М. Л. Шилкина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 240 с. — ISBN 978-5-9239-0888-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/94728">https://e.lanbook.com/book/94728</a> (дата обращения: 13.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.         | ЭБС Лань      | Да             |
| Микитенко, И. И. Вычислительные машины, сети и системы: системы: лаб. практикум : учебное пособие / И. И. Микитенко. — Москва : МИСИС, 2022. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/263516">https://e.lanbook.com/book/263516</a> (дата обращения: 13.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.             | ЭБС Лань      | Да             |
| Вотинов, М. В. Вычислительные машины, системы и компьютерные сети : учебное пособие / М. В. Вотинов. — Мурманск : МГТУ, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-86185-956-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142639">https://e.lanbook.com/book/142639</a> (дата обращения: 13.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС Лань      | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Режим доступа | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Пятибратов, А. П. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы : учебно-методическое пособие / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко ; под редакцией профессора А. П. Пятибратова. — Москва : ЕАОИ, 2009. — 292 с. — ISBN 978-5-374-00108-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/126292">https://e.lanbook.com/book/126292</a> (дата обращения: 13.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС Лань      | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL:

<http://window.edu.ru/>

(дата обращения: 13.05.2024).

2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 13.05.2024).

3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 13.05.2024).

4. Сайты дисциплины:

URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 13.05.2024).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50);

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Вычислительные машины, системы и сети»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                        | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран<br>(постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                             | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (104 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                  | Учебная мебель, доска                                                                                                                                                                            | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |



### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

### 13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

| Название                               | Назначение             | Тип лицензии                               |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем    | коммерческая                               |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет          | коммерческая                               |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций | коммерческая<br>22.08.2022 –<br>05.09.2023 |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации    | free                                       |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                              | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Принципы построения вычислительных машин | <p><b>Знает</b> понятия и определения, используемые в рамках направления, физические основы и принципы работы вычислительных, устройств, основные характеристики процессоров и устройств памяти, принципы обмена данными в вычислительных машинах, назначение интерфейсов, структуру персонального компьютера, принципы построения вычислительных систем, принципы построения вычислительных сетей, тенденции использования вычислительной техники в управлении.</p> <p><b>Умеет</b> применять вычислительную технику при решении задач управления.</p> <p><b>Владеет</b> основными понятиями и определениями, используемые в рамках направления подготовки, пониманием необходимости использования вычислительной техники в химической промышленности.</p> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |
| Раздел 2. Персональные компьютеры                  | <p><b>Знает</b> понятия и определения, используемые в рамках направления, физические основы и принципы работы вычислительных, устройств, основные характеристики процессоров и устройств памяти, принципы обмена данными в вычислительных машинах, назначение интерфейсов, структуру персонального компьютера, принципы построения вычислительных систем, принципы построения вычислительных сетей, тенденции использования вычислительной техники в управлении.</p> <p><b>Умеет</b> применять вычислительную технику при решении задач управления.</p> <p><b>Владеет</b> основными понятиями и определениями, используемые в рамках</p>                                                                                                                    | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | направления подготовки, пониманием необходимости использования вычислительной техники в химической промышленности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                     |
| Раздел 3. Вычислительные системы | <p><b>Знает</b> понятия и определения, используемые в рамках направления, физические основы и принципы работы вычислительных устройств, основные характеристики процессоров и устройств памяти, принципы обмена данными в вычислительных машинах, назначение интерфейсов, структуру персонального компьютера, принципы построения вычислительных систем, принципы построения вычислительных сетей, тенденции использования вычислительной техники в управлении.</p> <p><b>Умеет</b> применять вычислительную технику при решении задач управления.</p> <p><b>Владеет</b> основными понятиями и определениями, используемые в рамках направления подготовки, пониманием необходимости использования вычислительной техники в химической промышленности.</p> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |
| Раздел 4. Вычислительные сети    | <p><b>Знает</b> понятия и определения, используемые в рамках направления, физические основы и принципы работы вычислительных устройств, основные характеристики процессоров и устройств памяти, принципы обмена данными в вычислительных машинах, назначение интерфейсов, структуру персонального компьютера, принципы построения вычислительных систем, принципы построения вычислительных сетей, тенденции использования вычислительной техники в управлении.</p> <p><b>Умеет</b> применять вычислительную технику при решении задач управления.</p> <p><b>Владеет</b> основными понятиями и определениями, используемые в рамках направления подготовки, пониманием необходимости использования вычислительной техники в химической промышленности.</p> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Вычислительные машины, системы и сети**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.22 Вычислительные машины, системы и сети** относится к **Обязательной** части блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Управляющие вычислительные комплексы, Основы компьютерного моделирования систем управления, Системы управления базами данных.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети» являются формирование у студентов целостных представлений о принципах построения и организации современных вычислительных машин.

Основными задачами дисциплины являются:

- ознакомление с внутренней организацией и основными характеристиками различных типов ЭВМ, а также входящих в их состав устройств;
- изучение принципов структурной и архитектурной организации современных микропроцессорных средств обработки информации;
- рассмотрение и анализ перспектив развития организации функциональных устройств ЭВМ и систем на аппаратном уровне.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                 | Содержание раздела                                                                                                                            |
|-----------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <b>Принципы построения вычислительных машин</b> | Основные понятия вычислительной техники<br>Организация вычислительных машин<br>Память вычислительных машин<br>Интерфейсы вычислительных машин |
| 2         | <b>Персональные компьютеры</b>                  | Структура персонального компьютера<br>Тенденции развития персональных компьютеров                                                             |
| 3         | <b>Вычислительные системы</b>                   | Вычислительные системы в системах управления<br>Микроконтроллеры                                                                              |
| 4         | <b>Вычислительные сети</b>                      | Принципы построения телекоммуникационных вычислительных сетей<br>Локальные вычислительные сети<br>Основные понятия о сети Интернет            |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования |
|                                                                                                            | ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования        |
|                                                                                                            | ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

понятия и определения, используемые в рамках направления, физические основы и принципы работы вычислительных устройств, основные характеристики процессоров и устройств памяти, принципы обмена данными в вычислительных машинах, назначение интерфейсов, структуру персонального компьютера, принципы построения вычислительных систем, принципы построения вычислительных сетей, тенденции использования вычислительной техники в управлении.

**Уметь:**

применять вычислительную технику при решении задач управления.

**Владеть:**

основными понятиями и определениями, используемые в рамках направления подготовки, пониманием необходимости использования вычислительной техники в химической промышленности.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b> | <b>144</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 2        | 23         |                                             |          |
| Лекции                                         | 1        | 6          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0        | 0          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 1        | 16         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 1        | <b>112</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,5      | 56         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,5      | 56         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        | 0        | 0          |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>             |          |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 1        | 9          |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0.3      | 0.3        |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0.7      | 8.7        |                                             |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.23 Основы кибернетики

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

## Разработчик:

Старший преподаватель кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

старший преподаватель

(Брыков Б.А.)

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация  
производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент

(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент

(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор

(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания курса является формирование у студентов системы научных представлений об объекте, предмете, предметных аспектах кибернетики.

Задачи освоения курса:

- ознакомление с методологическими и научно-практическими принципами исследования процессов получения, хранения, передачи и преобразования информации в сложных управляющих системах; оптимизации процессов управления в данных системах.

- формирование представлений о системном подходе как методологии комплексного исследования процессов в сложных системах;

- ознакомление с конкретными примерами кибернетического подхода к исследованию реальных, технических, социальных и биологических объектов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.23 Основы кибернетики** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Информатика и ИКТ» в объеме программы средней школы и является основой для последующих дисциплин: «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
|                                    |                       |                                             |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                                            | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; | ОПК-2.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов<br>ОПК-2.2. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками<br>ОПК 2.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

– принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов  
методы построения моделирующих алгоритмов;

**Уметь:**

– использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;

**Владеть:**



– навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 14 час., из них: лекционные 6 час., лабораторные – 8 час., контроль – 4 час. Самостоятельная работа студента 90 час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b> | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>2</b> | <b>68</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,5      | 6          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      |          |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,5      | 8          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1</b> | <b>90</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,5      | 50         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,25     | 20         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        | 0,25     | 20         |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачет с оценкой</b>     |          |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 |          |            |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0.1      | 4          |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         |          |            |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины                                           | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|-------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |                                                             | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Основные понятия и определения кибернетики</b> | <b>23</b> |                             | <b>1</b> |                             |            |                             | <b>2</b>    |                             | <b>20</b>   |
| 1.1       | Объект и предмет изучения кибернетики                       | 3.2       |                             | 0.2      |                             |            |                             |             |                             | 3           |
| 1.2       | Основные понятия кибернетики                                | 5.2       |                             | 0.2      |                             |            |                             | 2           |                             | 3           |
| 1.3       | Кибернетическая система                                     | 3.2       |                             | 0.2      |                             |            |                             |             |                             | 3           |
| 1.4       | Методы исследования систем в кибернетике                    | 3.1       |                             | 0.1      |                             |            |                             |             |                             | 3           |

|           |                                                                                                                                                     |           |  |          |  |  |  |          |  |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|--|--|--|----------|--|-----------|
| 1.5       | Системный анализ                                                                                                                                    | 5.2       |  | 0.2      |  |  |  |          |  | 5         |
| 1.6       | Искусственный интеллект                                                                                                                             | 3.1       |  | 0.1      |  |  |  |          |  | 3         |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Управляемая система</b>                                                                                                                | <b>23</b> |  | <b>1</b> |  |  |  | <b>2</b> |  | <b>20</b> |
| 2.1       | Понятие управляемой системы                                                                                                                         | 12.4      |  | 0.4      |  |  |  | 2        |  | 10        |
| 2.2       | Основные задачи управления                                                                                                                          | 6.3       |  | 0.3      |  |  |  |          |  | 6         |
| 2.3       | Разомкнутые и замкнутые системы управления                                                                                                          | 4.3       |  | 0.3      |  |  |  |          |  | 4         |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Основы математического моделирования</b>                                                                                               | <b>37</b> |  | <b>3</b> |  |  |  | <b>4</b> |  | <b>30</b> |
| 3.1       | Понятие модели и моделирования                                                                                                                      | 6.5       |  | 0.5      |  |  |  | 2        |  | 4         |
| 3.2       | Математические модели. Компьютерное моделирование – имитация и вычислительный эксперимент                                                           | 4.5       |  | 0.5      |  |  |  |          |  | 4         |
| 3.3       | Математическое описание процессов и систем. Линейные системы с постоянными, переменными коэффициентами и нелинейные системы                         | 6.5       |  | 0.5      |  |  |  | 2        |  | 6         |
| 3.4       | Инженерное приближение задачи                                                                                                                       | 4.3       |  | 0.3      |  |  |  |          |  | 4         |
| 3.5       | Основные группы уравнений, входящих в математическое описание процесса или системы – уравнения материального, теплового баланса, уравнения кинетики | 4.5       |  | 0.5      |  |  |  |          |  | 4         |
| 3.6       | Понятие передаточной функции                                                                                                                        | 4.5       |  | 0.5      |  |  |  |          |  | 4         |
| 3.7       | Синтез кибернетических систем                                                                                                                       | 4.2       |  | 0.2      |  |  |  |          |  | 4         |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4. Экспериментальные методы построения математических моделей</b>                                                                         | <b>21</b> |  | <b>1</b> |  |  |  |          |  | <b>20</b> |

|     |                                                          |            |  |          |  |  |  |          |  |           |
|-----|----------------------------------------------------------|------------|--|----------|--|--|--|----------|--|-----------|
| 4.1 | Основы корреляционного и регрессионного анализа          | 10.5       |  | 0.5      |  |  |  |          |  | 10        |
| 4.2 | Построение модели по результатам пассивного эксперимента | 10.5       |  | 0.5      |  |  |  |          |  | 10        |
|     | <b>ИТОГО</b>                                             | <b>104</b> |  | <b>6</b> |  |  |  | <b>8</b> |  | <b>90</b> |
|     | <b>Зачет с оценкой</b>                                   | <b>4</b>   |  |          |  |  |  |          |  |           |
|     | <b>ИТОГО</b>                                             | <b>108</b> |  | <b>6</b> |  |  |  | <b>8</b> |  | <b>90</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения кибернетики

Объект и предмет изучения кибернетики

Основные понятия кибернетики

Кибернетическая система

Методы исследования систем в кибернетике

Системный анализ

Искусственный интеллект

Раздел 2. Управляемая система

Понятие управляемой системы

Основные задачи управления

Разомкнутые и замкнутые системы управления

Раздел 3. Основы математического моделирования

Понятие модели и моделирования

Математические модели. Компьютерное моделирование – имитация и вычислительный эксперимент

Математическое описание процессов и систем. Линейные системы с постоянными, переменными коэффициентами и нелинейные системы

Инженерное приближение задачи

Основные группы уравнений, входящих в математическое описание процесса или системы – уравнения материального, теплового баланса, уравнения кинетики

Понятие передаточной функции

Синтез кибернетических систем

Раздел 4. Экспериментальные методы построения математических моделей

Основы корреляционного и регрессионного анализа

Построение модели по результатам пассивного эксперимента

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|   | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                 | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|   | Знать:                                                                                                                                           |          |          |          |          |
| 1 | – принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов; | +        | +        | +        | +        |
|   | Уметь:                                                                                                                                           |          |          |          |          |
| 1 | – использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;                            | +        | +        | +        | +        |

|   |                                                                                            |   |   |   |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|   | Владеть:                                                                                   |   |   |   |   |
| 1 | – навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования | + | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

|   | Код и наименование УК                                                                             | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                     | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; | ОПК-2.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов |          | +        | +        |          |
|   |                                                                                                   | ОПК-2.2. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками                                                                   | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                   | ОПК 2.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований                     | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «**Основы кибернетики**», позволяет освоить методы работы в среде имитационного моделирования, закрепить основные понятия и определения курса.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                    | Часы |
|-----|----------------------|----------------------------------------------------|------|
| 1.  | Раздел 1             | Изучение понятий «Черный ящик» и «Обратная связь»  | 2    |
| 2.  | Раздел 2             | Исследование кибернетической системы               | 2    |
| 3.  | Раздел 3             | Ознакомление с программой Simintech                | 2    |
| 4.  | Раздел 3             | Математическое моделирование в программе Simintech | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-

библиотечными системами;

- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета с оценкой** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4 Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;

- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ. неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.
  1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
  2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
  3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

## **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких

уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществлять самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных



отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                       | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Вент Д.П., Лопатин А.Г., Сидельников С.И. Математическое моделирование химико-технологических систем: Учебное пособие / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2013.—96 с.                                                                                         | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Диагностика состояний и управление динамическими процессами в слабоструктурированных и плохоформализуемых средах / Д. П. Вент, А. Г. Лопатин, Б. А. Брыков и др. — ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал) РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Новомосковск, 2018. — | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                                                                                                                                                                                                   |                    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| 199 с.                                                                                                                                                                                            |                    |    |
| Маслова Н.В., Стекольников А.Ю. Основы кибернетики. Учебное пособие. ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал) РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Новомосковск, 2021. — 81 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                               | Режим доступа | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Гуц А.К. Кибернетика: учебное пособие. Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского. – 2014. – 188 с. | ЭБС Лань      | Да             |

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

(дата обращения: 14.05.2024).

2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 14.05.2024).

3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 14.05.2024).

4. Сайты дисциплины:

URL:<https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 14.05.2024).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.;Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 100);

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Основы кибернетики**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Лекционная аудитория 205 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i>                                            | Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| <i>Лаборатория информационных технологий – компьютерный класс 329, 331 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)</i> | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран).<br>Принтер | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSeXcel). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGP License), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным), программе компьютерного тестирования. SanRav( договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Toolsfor Teaching. ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Семестр 1

| Наименование разделов                      | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формы и методы контроля и оценки |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b>                           | Знает принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов;<br>Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;<br>Владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования | Оценка за реферат                |
| Основные понятия и определения кибернетики |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Раздел 2.</b><br>Управляемая система                                        | Знает принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов;<br>Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;<br>Владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования | Оценка за реферат       |
| <b>Раздел 3.</b><br>Основы математического моделирования                       | Знает принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов;<br>Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;<br>Владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования | Оценка за реферат       |
| <b>Раздел 4.</b><br>Экспериментальные методы построения математических моделей | Знает принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов;<br>Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;<br>Владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования | Оценка при тестировании |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Основы кибернетики**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.23 – «Основы кибернетики» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре, на 2 курсе. Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Информатика и ИКТ» в объеме программы средней школы и является основой для последующих дисциплин: «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации»

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью преподавания курса является формирование у студентов системы научных представлений об объекте, предмете, предметных аспектах кибернетики.

Задачи освоения курса:

- ознакомление с методологическими и научно-практическими принципами исследования процессов получения, хранения, передачи и преобразования информации в сложных управляющих системах; оптимизации процессов управления в данных системах.

- формирование представлений о системном подходе как методологии комплексного исследования процессов в сложных системах;

- ознакомление с конкретными примерами кибернетического подхода к исследованию реальных, технических, социальных и биологических объектов.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                            | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Основные понятия и определения кибернетики                 | Объект и предмет изучения кибернетики<br>Основные понятия кибернетики<br>Кибернетическая система<br>Методы исследования систем в кибернетике<br>Системный анализ<br>Искусственный интеллект                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.        | Управляемая система                                        | Понятие управляемой системы<br>Основные задачи управления<br>Разомкнутые и замкнутые системы управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3.        | Основы математического моделирования                       | Понятие модели и моделирования<br>Математические модели. Компьютерное моделирование – имитация и вычислительный эксперимент<br>Математическое описание процессов и систем.<br>Линейные системы с постоянными, переменными коэффициентами и нелинейные системы<br>Инженерное приближение задачи<br>Основные группы уравнений, входящих в математическое описание процесса или системы – уравнения материального, теплового баланса, уравнения кинетики<br>Понятие передаточной функции<br>Синтез кибернетических систем |
| 4.        | Экспериментальные методы построения математических моделей | Основы корреляционного и регрессионного анализа<br>Построение модели по результатам пассивного эксперимента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
|                                    |                       |                                             |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                                            | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; | ОПК-2.1. Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов<br>ОПК-2.2. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками<br>ОПК 2.3. Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

– принципы и методы функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов  
методы построения моделирующих алгоритмов;

**Уметь:**

– использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;

**Владеть:**

– навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

## 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b> | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>2</b> | <b>68</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,5      | 6          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      |          |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,5      | 8          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1</b> | <b>90</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,5      | 50         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,25     | 20         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        | 0,25     | 20         |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачет с оценкой</b>     |          |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 |          |            |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0.1      | 4          |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         |          |            |                                             |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.24 Технологические процессы автоматизированных производств**

**Направление подготовки:** **15.03.04 Автоматизация**  
(Код и наименование направления подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):** **Автоматизация**  
(Наименование профиля подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Моисеева И.Д.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29. 06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887 (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков по теории технологических процессов автоматизированных производств, их аппаратного оформления, освоение методов расчета технологических процессов и аппаратов химической технологии.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение теории основных технологических процессов автоматизированных производств, принципиального устройства аппаратов и методов их расчета;
- формирование умения обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;
- формирование навыков разработки технологических процессов и их аппаратного оформления.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.24 Технологические процессы автоматизированных производств** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Инженерная и компьютерная графика, Автоматика, Основы кибернетики и является основой для последующих дисциплин: Гидравлика и теплотехника, Технические средства автоматизации, Экология, Общая химическая технология, Безопасность жизнедеятельности, Технические измерения и приборы, Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                  | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование | ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br>ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование<br>ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования |

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ПК                                                          | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                 | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции            |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1. Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | ПК-1.1. Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же безопасные условия эксплуатации производства</p> <p>ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов</p> <p>ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе</p> | <p>подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Обобщенная трудовая функция.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основы технологических процессов автоматизированных производств;
- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.

**Уметь:**

- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;
- выбирать технологическое оборудование.

**Владеть:**

- навыками разработки технологических процессов;
- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

| Вид учебной работы                             | Всего    |             | Семестр № |            |          |             |
|------------------------------------------------|----------|-------------|-----------|------------|----------|-------------|
|                                                |          |             | 5         |            | 6        |             |
|                                                | з.е.     | акад. ч.    | з.е.      | акад. ч.   | з.е.     | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>6</b> | <b>216</b>  | <b>3</b>  | <b>108</b> | <b>3</b> | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 1,369    | <b>49,3</b> | 0,667     | <b>24</b>  | 0,703    | <b>25,3</b> |
| Лекции                                         | 0,444    | 16          | 0,222     | 8          | 0,222    | 8           |
| Практические работы (ПР)                       | 0,889    | 32          | 0,444     | 16         | 0,444    | 16          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 4,278    | <b>154</b>  | 2,222     | <b>80</b>  | 2,056    | <b>74</b>   |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,194    | 43          | 0,556     | 20         | 0,634    | 23          |
| Подготовка к практическим работам (ПР)         | 0,278    | 10          | 0,139     | 5          | 0,139    | 5           |
| Подготовка к контрольной работе                | 2,778    | 100         | 1,25      | 45         | 1,528    | 55          |
| <b>Формы контроля:</b>                         |          |             |           |            |          |             |
| <b>Зачет</b>                                   | 0,111    | <b>4</b>    | 0,111     | <b>4</b>   |          |             |
| <b>Экзамен</b>                                 | 0,242    | <b>8,7</b>  |           |            | 0,242    | <b>8,7</b>  |

|                                              |       |     |  |  |       |     |
|----------------------------------------------|-------|-----|--|--|-------|-----|
| Контактная работа - промежуточная аттестация | 0,027 | 1   |  |  | 0,027 | 1   |
| Подготовка к экзамену.                       | 0,008 | 0,3 |  |  | 0,008 | 0,3 |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 5 семестр

| № п/п     | Раздел дисциплины                                                                          | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |                                                                                            | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Возникновение и предмет курса «Процессы и аппараты химической технологии»</b> | <b>6</b>  |                             | <b>1</b> |                             |            |                             |             |                             | <b>5</b>    |
| 1.1       | Классификация основных процессов химической технологии.                                    | 1,2       |                             | 0,2      |                             |            |                             |             |                             | 1           |
| 1.2       | Принципы и средства моделирования процессов и аппаратов.                                   | 2,4       |                             | 0,4      |                             |            |                             |             |                             | 2           |
| 1.3       | Правила применения критериальных уравнений.                                                | 2,4       |                             | 0,4      |                             |            |                             |             |                             | 2           |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Основы гидростатики и гидродинамики однофазных потоков</b>                    | <b>6</b>  |                             | <b>1</b> |                             |            |                             |             |                             | <b>5</b>    |
| 2.1       | Вязкость жидкостей и газов. Движение однофазных потоков.                                   | 1,25      |                             | 0,25     |                             |            |                             |             |                             | 1           |
| 2.2       | Давление в жидкости. Статическое давление.                                                 | 1,25      |                             | 0,25     |                             |            |                             |             |                             | 1           |
| 2.3       | Применение закона Паскаля. Измерение и регулирование давления и расхода. Скорость потока.  | 1,25      |                             | 0,25     |                             |            |                             |             |                             | 1           |
| 2.4.      | Уравнение неразрывности потока. Уравнение энергетического баланса.                         | 2,25      |                             | 0,25     |                             |            |                             |             |                             | 2           |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Характеристика работы насосов</b>                                             | <b>23</b> |                             | <b>1</b> |                             | <b>2</b>   |                             |             |                             | <b>20</b>   |
| 3.1       | Классификация насосов.                                                                     | 2,25      |                             | 0,25     |                             |            |                             |             |                             | 2           |
| 3.2       | Теоретический напор. Действительный напор. Высота всасывания жидкости.                     | 6,75      |                             | 0,25     |                             | 0,5        |                             |             |                             | 6           |

|      |                                                                                                              |           |  |          |  |           |  |  |  |           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|--|-----------|--|--|--|-----------|
| 3.3  | Законы пропорциональности. Рабочие характеристики центробежных насосов.                                      | 6,75      |  | 0,25     |  | 0,5       |  |  |  | 6         |
| 3.4. | Определение производительности и мощности насоса. Достоинства и недостатки поршневых и центробежных насосов. | 7,25      |  | 0,25     |  | 1         |  |  |  | 6         |
| 4.   | <b>Раздел 4. Теплопередача в химической технологии</b>                                                       | <b>26</b> |  | <b>2</b> |  | <b>4</b>  |  |  |  | <b>20</b> |
| 4.1  | Теплопроводность. Уравнения теплопроводности твердых тел, газов и жидкостей.                                 | 1,1       |  | 0,1      |  |           |  |  |  | 1         |
| 4.2. | Тепловой поток и термическое сопротивление. Теплопроводность однослойных и многослойных стенок.              | 2,2       |  | 0,2      |  |           |  |  |  | 2         |
| 4.3. | Количество передаваемого тепла. Тепловые балансы и расход теплоносителей.                                    | 2,7       |  | 0,2      |  | 0,5       |  |  |  | 2         |
| 4.4. | Принцип конвекции тепла. Вынужденная и естественная конвекция. Дифференциальное уравнение конвекции.         | 4,9       |  | 0,4      |  | 0,5       |  |  |  | 4         |
| 4.5. | Критерии теплового подобия. Расчет коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи.                                | 5,4       |  | 0,4      |  | 1         |  |  |  | 4         |
| 4.6. | Интенсивность теплопередачи. Определение поверхности нагрева. Оптимальная работа теплообменника.             | 5,4       |  | 0,4      |  | 1         |  |  |  | 4         |
| 4.7. | Конструкции теплообменников.                                                                                 | 4,3       |  | 0,3      |  | 1         |  |  |  | 3         |
|      | <b>Раздел 5. Выпаривание растворов</b>                                                                       | <b>43</b> |  | <b>3</b> |  | <b>10</b> |  |  |  | <b>30</b> |
| 5.1. | Выпаривание. Общие сведения. Основы теории рабочего процесса в выпарных установках.                          | 5,5       |  | 0,5      |  | 1         |  |  |  | 4         |

|      |                                                                                                                                  |            |  |          |  |           |  |  |  |           |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|----------|--|-----------|--|--|--|-----------|
| 5.2. | Материальный и тепловой балансы выпаривания. Теплопередача в выпарных аппаратах. Тепловой расчет выпарных аппаратов и установок. | 20         |  | 2        |  | 5         |  |  |  | 13        |
| 5.3. | Конструктивные схемы и выбор выпарных аппаратов.                                                                                 | 17,5       |  | 0,5      |  | 4         |  |  |  | 13        |
|      | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                     | <b>108</b> |  | <b>8</b> |  | <b>16</b> |  |  |  | <b>80</b> |

## 6 семестр

| № п/п     | Раздел дисциплины                                                                                                           | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |                                                                                                                             | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>6.</b> | <b>Раздел 6. Массообменные процессы</b>                                                                                     | <b>12</b> |                             | <b>2</b> |                             |            |                             |             |                             | <b>10</b>   |
| 6.1       | Общие сведения о промышленных процессах массопередачи.                                                                      | 1,2       |                             | 0,2      |                             |            |                             |             |                             | 1           |
| 6.2       | Равновесие между фазами. Материальный баланс массообменных процессов. Рабочая линия.                                        | 1,2       |                             | 0,2      |                             |            |                             |             |                             | 1           |
| 6.3       | Направление массопередачи и движущая сила массообменных процессов. Скорость массопередачи.                                  | 1,2       |                             | 0,2      |                             |            |                             |             |                             | 1           |
| 6.4.      | Молекулярная диффузия. Конвективная диффузия. Дифференциальное уравнение массообмена в движущейся среде.                    | 2,4       |                             | 0,4      |                             |            |                             |             |                             | 2           |
| 6.5.      | Подобие диффузионных процессов. Критерии подобия.                                                                           | 2,3       |                             | 0,3      |                             |            |                             |             |                             | 2           |
| 6.6.      | Уравнения массоотдачи и массопередачи. Средняя движущая сила массопередачи. Число единиц переноса. Высота единицы переноса. | 2,4       |                             | 0,4      |                             |            |                             |             |                             | 2           |
| 6.7.      | Расчет основных размеров массообменных аппаратов.                                                                           | 1,3       |                             | 0,3      |                             |            |                             |             |                             | 1           |
| <b>7.</b> | <b>Раздел 7. Процесс абсорбции</b>                                                                                          | <b>26</b> |                             | <b>2</b> |                             | <b>4</b>   |                             |             |                             | <b>20</b>   |

|      |                                                                                                                                        |           |  |          |  |          |  |  |  |           |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|--|----------|--|--|--|-----------|
| 7.1  | Растворимость газов в жидкости. Материальный баланс. Тепловые эффекты процесса абсорбции.                                              | 10,4      |  | 0,8      |  | 1,5      |  |  |  | 8         |
| 7.2  | Рабочая линия процесса абсорбции. Движущая сила процесса абсорбции. Основное уравнение абсорбции. Определение коэффициентов абсорбции. | 10,4      |  | 0,8      |  | 1,5      |  |  |  | 8         |
| 7.3  | Конструкции абсорберов. Расчет основных размеров насадочных и тарельчатых абсорберов.                                                  | 5,4       |  | 0,4      |  | 1        |  |  |  | 4         |
| 8.   | <b>Раздел 8. Перегонка жидкостей</b>                                                                                                   | <b>30</b> |  | <b>2</b> |  | <b>6</b> |  |  |  | <b>22</b> |
| 8.1  | Перегонка. Основные положения теории перегонки. Классификация бинарных смесей.                                                         | 1,2       |  | 0,2      |  |          |  |  |  | 1         |
| 8.2  | Основные законы перегонки. Простая перегонка.                                                                                          | 1,4       |  | 0,2      |  | 0,2      |  |  |  | 1         |
| 8.3  | Ректификационные аппараты периодического действия.                                                                                     | 4,6       |  | 0,4      |  | 0,2      |  |  |  | 4         |
| 8.4. | Материальный и тепловой балансы ректификационных аппаратов непрерывного действия.                                                      | 9,0       |  | 0,4      |  | 2,6      |  |  |  | 6         |
| 8.5. | Определение числа тарелок ректификационной колонны. Анализ работы ректификационных аппаратов.                                          | 9,0       |  | 0,4      |  | 2,6      |  |  |  | 6         |
| 8.6. | Конструкции ректификационных колонн и тарелок.                                                                                         | 4,8       |  | 0,4      |  | 0,4      |  |  |  | 4         |
| 9.   | <b>Раздел 9. Сушка</b>                                                                                                                 | <b>30</b> |  | <b>2</b> |  | <b>6</b> |  |  |  | <b>22</b> |
| 9.1  | Способы обезвоживания. Общая характеристика сушки.                                                                                     | 1,2       |  | 0,2      |  |          |  |  |  | 1         |
| 9.2. | Виды связи влаги с материалами. Влажность материала. Параметры влажного воздуха.                                                       | 1,4       |  | 0,2      |  | 0,2      |  |  |  | 1         |

|      |                                                                                                                                            |            |          |          |  |           |  |  |  |           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|--|-----------|--|--|--|-----------|
| 9.3. | Диаграмма Рамзина влажного воздуха. Изображение на диаграмме основных процессов изменения состояния                                        | 8,2        |          | 0,4      |  | 1,8       |  |  |  | 6         |
| 9.4. | Теоретический сушильный процесс. Материальный и тепловой балансы реальной сушки. Построение реального процесса сушки на диаграмме Рамзина. | 8,2        |          | 0,4      |  | 1,8       |  |  |  | 6         |
| 9.5. | Варианты сушильного процесса. Кинетика сушки.                                                                                              | 6,2        |          | 0,4      |  | 1,8       |  |  |  | 4         |
| 9.6. | Конструкции сушилок.                                                                                                                       | 4,8        |          | 0,4      |  | 0,4       |  |  |  | 4         |
|      | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                               | <b>98</b>  | <b>.</b> | <b>8</b> |  | <b>16</b> |  |  |  | <b>74</b> |
|      | <b>Экзамен</b>                                                                                                                             | <b>10</b>  |          |          |  |           |  |  |  |           |
|      | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                               | <b>108</b> |          | <b>8</b> |  | <b>16</b> |  |  |  | <b>74</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### 5 семестр

#### Раздел 1. Возникновение и предмет курса «Процессы и аппараты химической технологии»

- 1.1 Классификация основных процессов химической технологии.
- 1.2. Принципы и средства моделирования процессов и аппаратов.
- 1.3. Правила применения критериальных уравнений.

#### Раздел 2. Основы гидростатики и гидродинамики однофазных потоков

- 2.1. Вязкость жидкостей и газов. Движение однофазных потоков.
- 2.2. Давление в жидкости. Статическое давление.
- 2.3. Применение закона Паскаля. Измерение и регулирование давления и расхода. Скорость потока.
- 2.4. Уравнение неразрывности потока. Уравнение энергетического баланса.

#### Раздел 3. Характеристика работы насосов

- 3.1. Классификация насосов.
- 3.2. Теоретический напор. Действительный напор. Высота всасывания жидкости.
- 3.3. Законы пропорциональности. Рабочие характеристики центробежных насосов.
- 3.4. Определение производительности и мощности насоса. Достоинства и недостатки поршневых и центробежных насосов.

#### Раздел 4. Теплопередача в химической технологии

- 4.1. Теплопроводность. Уравнения теплопроводности твердых тел, газов и жидкостей.
- 4.2. Тепловой поток и термическое сопротивление. Теплопроводность однослойных и многослойных стенок.
- 4.3. Количество передаваемого тепла. Тепловые балансы и расход теплоносителей.
- 4.4. Принцип конвекции тепла. Вынужденная и естественная конвекция. Дифференциальное уравнение конвекции.
- 4.5. Критерии теплового подобия. Расчет коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи.
- 4.6. Интенсивность теплопередачи. Определение поверхности нагрева. Оптимальная работа теплообменника.



#### 4.7. Конструкции теплообменников.

### **Раздел 5. Выпаривание растворов**

- 5.1. Выпаривание. Общие сведения. Основы теории рабочего процесса в выпарных установках.
- 5.2. Материальный и тепловой балансы выпаривания. Теплопередача в выпарных аппаратах. Тепловой расчет выпарных аппаратов и установок.
- 5.3. Конструктивные схемы и выбор выпарных аппаратов.

## **6 семестр**

### **Раздел 6. Массообменные процессы**

- 6.1. Общие сведения о промышленных процессах массопередачи.
- 6.2. Равновесие между фазами. Материальный баланс массообменных процессов. Рабочая линия.
- 6.3. Направление массопередачи и движущая сила массообменных процессов. Скорость массопередачи.
- 6.4. Молекулярная диффузия. Конвективная диффузия. Дифференциальное уравнение массообмена в движущейся среде.
- 6.5. Подобие диффузионных процессов. Критерии подобия.
- 6.6. Уравнения массоотдачи и массопередачи. Средняя движущая сила массопередачи. Число единиц переноса. Высота единицы переноса.
- 6.7. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.

### **Раздел 7. Процесс абсорбции**

- 7.1. Растворимость газов в жидкости. Материальный баланс. Тепловые эффекты процесса абсорбции.
- 7.2. Рабочая линия процесса абсорбции. Движущая сила процесса абсорбции. Основное уравнение абсорбции. Определение коэффициентов абсорбции.
- 7.3. Конструкции абсорберов. Расчет основных размеров насадочных и тарельчатых абсорберов.

### **Раздел 8. Перегонка жидкостей**

- 8.1. Перегонка. Основные положения теории перегонки. Классификация бинарных смесей.
- 8.2. Основные законы перегонки. Простая перегонка.
- 8.3. Ректификационные аппараты периодического действия.
- 8.4. Материальный и тепловой балансы ректификационных аппаратов непрерывного действия.
- 8.5. Определение числа тарелок ректификационной колонны. Анализ работы ректификационных аппаратов.
- 8.6. Конструкции ректификационных колонн и тарелок.

### **Раздел 9. Сушка**

- 9.1. Способы обезвоживания. Общая характеристика сушки.
- 9.2. Виды связи влаги с материалами. Влажность материала. Параметры влажного воздуха.
- 9.3. Диаграмма Рамзина влажного воздуха. Изображение на диаграмме основных процессов изменения состояния воздуха.
- 9.4. Теоретический сушильный процесс. Материальный и тепловой балансы реальной сушки. Построение реального процесса сушки на диаграмме Рамзина.
- 9.5. Варианты сушильного процесса. Кинетика сушки.
- 9.6. Конструкции сушилок.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|   | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                              | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - основы технологических процессов автоматизированных производств                                             | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета                                                    | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов             | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - выбирать технологическое оборудование                                                                       | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                               |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - навыками разработки технологических процессов                                                               | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование компетенции                                                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                    | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование        | ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования                  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                | ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование                                           | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                | ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования                 | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | ПК-1. Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | ПК-1.1. Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  | нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также безопасные условия эксплуатации производства |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |  | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                           | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
|  |  | ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                                | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

##### 5 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий             | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 3             | Характеристика работы насосов         | 2    |
| 2     | Раздел 4             | Теплопередача в химической технологии | 4    |
| 3     | Раздел 5             | Выпаривание растворов                 | 10   |

##### 6 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------|------|
| 1     | Раздел 7             | Процесс абсорбции         | 4    |
| 2     | Раздел 8             | Перегонка жидкостей       | 6    |
| 3     | Раздел 9             | Сушка                     | 6    |

## **8.2. Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия не предусмотрены.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- подготовку к выполнению расчетных заданий на практических занятиях;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу курса;
- подготовку к сдаче зачета (5 семестр), экзамена (6 семестр).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **10.1. Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса).

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- решения задач на практических занятиях;
- выполнения контрольных работ в каждом семестре.

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременное выполнение задач и контрольных работ.

#### **Критерии для оценивания устного опроса**

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 1/3), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 1/3) знаний, умений в соответствии с планируемыми

результатами обучения.

### **Критерии для оценивания контрольной работы**

Выполненная студентом самостоятельно контрольная работа сдается преподавателю на проверку полноты и правильности его выполнения в межсессионный период или во время сессии и при положительной оценке остается у преподавателя.

Если контрольная работа студента выполнена в полном объеме, расчеты верны, в наличии все необходимые графические иллюстрации и комментарии, то работа принимается без собеседования. Если преподаватель установил факт несамостоятельности при выполнении контрольной работы, он изменяет условие и предлагает обучающемуся выполнить ее заново. Выполнение контрольных работ обучающимся является обязательным.

Если в работе обнаружены ошибки, преподаватель указывает на них и работа возвращается студенту на доработку и после соответствующих исправлений вновь проверяется преподавателем. Далее в соответствии с вышеуказанными требованиями.

### **10.1.1 Контрольные задания и задачи для текущего контроля освоения дисциплины**

Для текущего контроля предусмотрено:

5 семестр – выполнение контрольной работы № 1 и решение задач по разделам 3, 4 и 5;

6 семестр - выполнение контрольной работы № 2 и решение задач по разделам 7, 8 и 9.

### **Задания к выполнению контрольных работ**

#### **5 семестр**

#### **Тема: Выпаривание растворов**

В трехкорпусной выпарной прямоточной установке с естественной циркуляцией выпаривается 4000 кг/ч водного раствора углекислого калия от начальной концентрации 10 масс % до конечной концентрации 40 масс %. Раствор поступает на выпарку подогретым до температуры кипения в выпарном аппарате. Абсолютное давление греющего насыщенного водяного пара  $5,5 \cdot 10^5$  кгс/см<sup>2</sup>. Вакуум (разряжение) в барометрическом конденсаторе составляет  $8,5 \cdot 10^4$  кгс/см<sup>2</sup>. Высота греющих труб 3 м.

В результате расчета выпарной установки необходимо определить:

1. Количество выпариваемой в каждом корпусе воды;
2. Концентрации раствора по корпусам;
3. Температурные потери по корпусам;
4. Расход греющего пара;
5. Распределение полезной разности температур по корпусам;
6. Площадь поверхности нагрева.

#### **6 семестр**

#### **Тема: Перегонка жидкостей**

Произвести технологический расчет непрерывно действующей ректификационной колонны с насадочными тарелками для разделения под атмосферным давлением бинарной смеси «четырёххлористый углерод – дихлорэтан». Производительность колонны по исходной смеси  $G_F = 3000$  кг/ч. Состав исходной смеси по легколетучему компоненту  $x_F = 25$  масс %. Содержание легколетучего компонента в получаемом дистилляте  $x_d = 75$  масс %. Требуемое содержание воды в кубовом остатке 98 масс %.

Исходная смесь перед подачей в колонну подогревается до температуры кипения. Пары, поступающие во флегматор, конденсируются полностью. Давление пара, греющего куб колонны,  $P_{изб}$

$= 3,2 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$ .

В результате расчета ректификационной колонны необходимо определить:

1. Количество дистиллята и кубового остатка;
2. Оптимальное флегмовое число;
3. Скорость пара и диаметр колонны;
4. Число теоретических и действительных тарелок;
5. Высоту колонны;
6. Гидравлическое сопротивление колонны.

### Тема: Сушка

Выполнить технологический расчет воздушно-барабанной сушильной установки производительностью по высушенному материалу (медный купорос)  $G_k = 4000 \text{ кг/ч}$  от начальной влажности  $u_n = 8\%$  до конечной влажности  $u_k = 0,8\%$  (от общей массы влажного вещества). Температура материала, поступающего на сушку,  $t_n = 18^\circ\text{C}$  и покидающего сушилку  $t_k = 40^\circ\text{C}$ . Размер частиц высушиваемого материала  $d_n = 0,60 \text{ мм}$ . Температура и относительная влажность сушильного агента – воздуха на выходе из сушилки, соответственно, равны  $t_2 = 20^\circ\text{C}$  и  $\varphi_2 = 25\%$ . Тепловые потери в окружающую среду составляют  $Q_n = 15\%$  от полезно затраченного тепла. Сушильная установка расположена в г. Кировоград.

При расчете воздушно-барабанной сушилки необходимо определить:

1. Основные расчетные параметры воздуха;
2. Количество поступающего на сушку влажного материала;
3. Количество удаляемой влаги;
4. Массовое и объемное количество воздуха, поступающего в сушилку, для зимних и летних условий;
5. Расход тепла на подогрев воздуха в калорифере для зимних и летних условий;
6. Параметры и часовой расход греющего пара;
7. Поверхность нагрева калорифера, принимая коэффициент теплопередачи равным  $K = 25 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ ;
8. Диаметр и длину сушильного барабана, задаваясь напряжением барабана по влаге по практическим данным;
9. Продолжительность сушки.

### Задачи, решаемые на практических занятиях

#### 5 семестр

1. Центробежный насос, делающий 1800 об/мин, должен подавать 140 м<sup>3</sup> /ч воды, имеющей температуру 30 °С. Среднее атмосферное давление в месте установки насоса 745 мм рт. ст. Полная потеря напора во всасывающей линии составляет 4,2 м. Определить теоретически допустимую высоту всасывания.
2. Колонна для ректификации жидкого воздуха покрыта слоем тепловой изоляции из шлаковой ваты толщиной 250 мм. Температура жидкости внутри колонны —190 °С, температура воздуха в помещении 20 °С. Какое количество теплоты может проникать из окружающего воздуха в колонну через 1 м<sup>2</sup> поверхности, если пренебречь термическими сопротивлениями со стороны жидкости, окружающего воздуха и металлической стенки колонны?
3. В однокорпусной выпарной установке упаривается  $G_n = 10000 \text{ кг/ч}$  водного раствора NaOH от  $x_n = 6\% \text{ масс.}$  до  $x_k = 40\% \text{ масч.}$  Вторичный пар конденсируется в конденсаторе, остаточное давление в котором  $1,96 \cdot 10^4 \text{ Па}$  (энтальпия пара  $i = 2500 \text{ кДж/кг}$ ,  $t_k = 60^\circ\text{C}$ ). Давление насыщенного водяного греющего пара  $4,9 \cdot 10^5 \text{ Па}$  (теплосодержание  $\lambda = 2750 \text{ кДж/кг}$ ,  $t_{гп} = 150^\circ\text{C}$ ). Потери общей разности температур:  $\Delta_{гс} = 6^\circ\text{C}$ ,  $\Delta_{фх} = 20^\circ\text{C}$ ,  $\Delta_r = 1^\circ\text{C}$ . Теплоемкости растворов:  $C_n = 3,77 \text{ кДж/(кг K)}$ ,  $C_k = 2,50 \text{ кДж/(кг K)}$ . Раствор подают при  $t_{рн} = 50^\circ\text{C}$ , отводят при  $t_{рк} = 87^\circ\text{C}$ . Коэффициент теплопередачи  $K = 931 \text{ Вт/(м}^2\text{K)}$  (теплоту концентрации раствора

и тепловые потери в окружающую среду не учитывают). Определить: расход выпаренной воды (вторичного пара), расход греющего пара, поверхность теплообмена кипятильника (греющей камеры).

## 6 семестр

1. Концентрация распределяемого компонента в газовой фазе  $y_n = 4\%$  масс.,  $y_k = 1\%$  масс. концентрации распределяемого компонента в жидкой фазе  $x_n = 0$ ,  $x_k = 4\%$  масс. Уравнение связи равновесных концентраций  $y_p = 0,5x$ . Найти среднюю движущую силу процесса ( $\Delta y_{cp}$ ,  $\Delta x_{cp}$ ), число единиц переноса массы ( $m_y$ ,  $m_x$ ) и отношение массовых потоков жидкой и газовой фаз  $L/G$  для противоточной абсорбции компонента из газовой фазы.
2. Расход исходной смеси (бензол-толуол)  $G_f = 10$  т/ч, концентрация бензола в исходной смеси  $a_f = 20\%$  масс. в дистилляте  $a_p = 98\%$  масс. в кубовом остатке  $a_w = 2\%$  масс. Средняя скорость паровой фазы в свободном сечении колонны  $w_n = 0,8$  м/с, средняя плотность паровой фазы  $\rho_n = 2,8$  кг/м<sup>3</sup>. Для определения рабочего значения флегмового числа  $R$  использовать уравнение  $R = 1,3R_{min} + 0,3$ . Определить массовые расходы дистиллята и кубового остатка, минимальное значение флегмового числа. Составить уравнения рабочих линий обогащающей и исчерпывающей частей ректификационной колонны непрерывного действия. Найти также диаметр колонны и изобразить рабочие линии в  $x$ - $y$  диаграмме. Найти массовые расходы паровой и жидкой фаз в колонне.
3. Производительность сушилки по влажному материалу 2500 кг/ч. Начальная влажность материала (перед сушилкой)  $a_n = 20\%$  масс., конечная (после сушилки)  $a_k = 5\%$  масс. Воздух перед входом в калорифер имеет параметры:  $t = 18^\circ\text{C}$ ,  $\phi = 45\%$ . В калорифере воздух нагревается до  $t_1 = 120^\circ\text{C}$ , после чего поступает в сушилку. Относительная влажность воздуха на выходе из сушилки  $\phi_2 = 40\%$ . Определить: расход удаляемой влаги, расход сухого воздуха в расчете на теоретическую сушилку и расход сухого воздуха для действительной сушилки, для которой сумма сообщений и расходов тепла  $\Delta = -838$  кДж/кг уд.влаги.

### 10.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета в 5 семестре и экзамена в 6 семестре.

Зачет проставляется «автоматически», если обучающийся решил задачи на практических занятиях, предусмотренные «маршрутным листом» и выполнил контрольную работу № 1 с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

Обучающийся допускается «автоматически» к сдаче экзамена, если решил задачи на практических занятиях, предусмотренные «маршрутным листом» и выполнил контрольную работу № 2 с оценкой не ниже чем «удовлетворительно».

**Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого** обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с установленными в Институте требованиями.

### 10.3. Оценивание результатов обучения

**Показатели оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине**

|                                |                                                                               |                                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Сформированность знаний        | Сформированность умений                                                       | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности             |
| полнота, глубина, осознанность | результативность, правильность, последовательность, прочность, рефлексивность | качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий |

### 10.3.1. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине при промежуточной аттестации

| Показатели текущего контроля                       | Уровень сформированности компетенции |                           |                                                  |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                    | высокий                              | пороговый                 | не сформирована                                  |
| выполнение практических задач                      | в полном объеме с высоким качеством  | в полном объеме           | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
| выполнение контрольной работы студента             | в полном объеме с высоким качеством  | в полном объеме           | не выполнены в полном объеме ко времени контроля |
| использование основной и дополнительной литературы | использует самостоятельно            | по указанию преподавателя | не использует                                    |

### 10.3.2. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Показатели оценки (дескрипторы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Уровень сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | высокий                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                             | пороговый                                                                                                                                                                                                                                                               | не сформирована                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | оценка «отлично»                                                                                                                                                                                                                                                                 | оценка «хорошо»                                                                                                                                                                                                                                             | оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                                                                                                              | оценка «неудовлетворительно»                                                                                                                                             |
| 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.<br>2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой.<br>3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность).<br>4. Уровень использования справочной литературы.<br>5. Уровень раскрытия причинно- следственных связей.<br>6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.<br>7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. | Демонстрирует полное понимание проблемы.<br><br>Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.<br><br>Полные ответы на все теоретические вопросы.<br><br>Практические задания выполнены в полном объеме. Получены правильные значения всех расчетных (определяемых) величин. | Демонстрирует понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.<br><br>Ответы по существу на все теоретические вопросы.<br><br>Практические задания выполнены. Допущена неточность в расчете (определении) расчетной величины. | Демонстрирует понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены.<br><br>Ответы по существу на все теоретические вопросы, но не имеется доказательств, выводов, обоснований.<br><br>Намечены схемы решения предложенных практических заданий | Демонстрирует непонимание проблемы. Задания не выполнены.<br><br>Ответы менее чем на половину теоретических вопросов.<br><br>Решение практических заданий не предложено. |

Шкала используется при оценивании всех компетенций и индикаторов достижения компетенций,



предусмотренных данной программой дисциплины.

#### 10.4. Оценочные материалы для текущего контроля

##### Задания к выполнению практических задач и контрольных работ

Полный перечень заданий к выполнению практических задач и контрольных работ в 5 и 6 семестрах приводится в Фонде оценочных средств (ФОС) данной дисциплины.

#### 10.5. Оценочные материалы для итогового контроля освоения дисциплины

| № п/п | Раздел № | Формулировка вопросов (заданий), задач, включаемых в экзаменационные билеты                | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Раздел 6 | Массообменные процессы. Общие сведения о промышленных процессах массопередачи.             | ПК-1.1. Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же безопасные условия эксплуатации производства |
|       |          | Массообменные процессы. Равновесие между фазами.                                           | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|       |          | Массообменные процессы. Материальный баланс массообменных процессов.                       | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|       |          | Массообменные процессы. Рабочая линия.                                                     | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|       |          | Массообменные процессы. Направление массопередачи и движущая сила массообменных процессов. | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|       |          | Массообменные процессы. Скорость массопередачи.                                            | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|       |          | Массообменные процессы. Молекулярная диффузия.                                             | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|       |          | Массообменные процессы. Конвективная диффузия.                                             | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|       |          | Массообменные процессы. Дифференциальное уравнение массообмена в движущейся среде.         | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|       |          | Массообменные процессы. Подobie диффузионных процессов.                                    | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|       |          | Массообменные процессы. Критерии подобия.                                                  | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием                                                                                                                                                                                                                                                            |

|   |          |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |          |                                                                                        | прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   |          | Массообменные процессы. Уравнения массоотдачи и массопередачи.                         | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Массообменные процессы. Средняя движущая сила массопередачи.                           | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Массообменные процессы. Число единиц переноса. Высота единицы переноса.                | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Массообменные процессы. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.              | ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br>ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование<br>ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования<br>ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе   |
|   |          | Массообменные процессы. Конструкции массообменных аппаратов. Достоинства и недостатки. | ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br>ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование<br>ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования<br>ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе   |
| 2 | Раздел 7 | Процесс абсорбции. Общие сведения.                                                     | ПК-1.1. Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же безопасные условия эксплуатации производства |
|   |          | Процесс абсорбции. Растворимость газов в жидкости.                                     | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Процесс абсорбции. Материальный баланс процесса абсорбции.                             | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Процесс абсорбции. Тепловые эффекты процесса абсорбции.                                | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Процесс абсорбции. Рабочая линия процесса абсорбции.                                   | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Процесс абсорбции. Движущая сила процесса абсорбции.                                   | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Процесс абсорбции. Основное уравнение абсорбции.                                       | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |

|   |          |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |          |                                                                                            | технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|   |          | Процесс абсорбции. Определение коэффициентов абсорбции.                                    | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Процесс абсорбции. Конструкции абсорберов. Достоинства и недостатки.                       | ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br>ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование<br>ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования<br>ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе   |
|   |          | Процесс абсорбции. Расчет основных размеров насадочных и тарельчатых абсорберов.           | ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br>ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование<br>ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования<br>ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе   |
| 3 | Раздел 8 | Перегонка жидкостей. Основные положения теории перегонки.                                  | ПК-1.1. Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же безопасные условия эксплуатации производства |
|   |          | Перегонка жидкостей. Классификация бинарных смесей.                                        | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Перегонка жидкостей. Основные законы перегонки.                                            | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Перегонка жидкостей. Простая перегонка.                                                    | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Перегонка жидкостей. Ректификационные аппараты периодического действия.                    | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Перегонка жидкостей. Материальный баланс ректификационных аппаратов непрерывного действия. | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Перегонка жидкостей. Тепловой баланс ректификационных аппаратов непрерывного действия.     | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Перегонка жидкостей. Определение числа тарелок ректификационной колонны.                   | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    |
|   |          | Перегонка жидкостей. Анализ работы ректификационных аппаратов.                             | ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br>ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование                                                                                                                                                                                     |

|   |          |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |          |                                                                                     | ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования<br>ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|   |          | Перегонка жидкостей. Конструкции ректификационных колонн. Достоинства и недостатки. | ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br>ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование<br>ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования<br>ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                                               |
|   |          | Перегонка жидкостей. Конструкции тарелок. Достоинства и недостатки.                 | ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br>ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование<br>ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования<br>ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                                               |
| 4 | Раздел 9 | Сушка. Основные сведения. Способы обезвоживания.                                    | ПК-1.1. Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же безопасные условия эксплуатации производства                                                                                                                                                             |
|   |          | Сушка. Общая характеристика сушки.                                                  | ПК-1.1. Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же безопасные условия эксплуатации производства<br>ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов |
|   |          | Сушка. Виды связи влаги с материалами.                                              | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|   |          | Сушка. Влажность материала.                                                         | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|   |          | Сушка. Параметры влажного воздуха.                                                  | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|   |          | Сушка. Диаграмма Рамзина влажного воздуха.                                          | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|   |          | Сушка. Изображение на диаграмме основных процессов изменения состояния воздуха.     | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|   |          | Сушка. Теоретический сушильный процесс.                                             | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |  |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                  | прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  |  | Сушка. Материальный баланс реальной сушки.                       | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                  |
|  |  | Сушка. Тепловой баланс реальной сушки.                           | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                  |
|  |  | Сушка. Построение реального процесса сушки на диаграмме Рамзина. | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                  |
|  |  | Сушка. Варианты сушильного процесса.                             | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                  |
|  |  | Сушка. Кинетика сушки.                                           | ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                  |
|  |  | Сушка. Конструкции сушилок. Достоинства и недостатки.            | ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br>ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование<br>ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования<br>ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе |

Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 6,7,8,9, указанным в разделе 6.2 рабочей программы дисциплины, и содержит 3 вопроса.

#### 10.6. Вид экзаменационного билета

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>«Утверждаю»<br/>Зав. кафедрой</p> <p>подпись (Ф.И.О)</p> | <p><b>Министерство науки и высшего образования РФ</b><br/> <b>Российский химико-технологический университет</b><br/> <b>имени Д.И. Менделеева</b><br/> <b>Новомосковский институт (филиал)</b></p> <p><b>Направление подготовки бакалавров</b><br/> 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств<br/> <b>Направленность</b><br/> Автоматизация технологических процессов и производств<br/> <b>Кафедра</b> Автоматизация производственных процессов</p> <p><b>Билет № 1</b></p> <p>1. Массообменные процессы. Уравнения массоотдачи и массопередачи.<br/> 2. Сушка. Диаграмма Рамзина влажного воздуха. Изображение на диаграмме основных процессов изменения состояния воздуха.<br/> 3. Конструкция ректификационной колонны непрерывного действия. Достоинства и недостатки.</p> <p>Лектор, доцент _____ (И.О. Фамилия)</p> |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

##### 10.6.1. Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям экзаменационного 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 ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 1/3), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 1/3) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

#### **11.4. 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 решить задачи на практических занятиях;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Выполнение контрольных работ № 1 и № 2 оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненной контрольной работы (указывается преподавателем).

#### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технологических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

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 контрольных работ**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольных работ.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в



буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.

7. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, 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.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Любая форма самостоятельной работы студента начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке или электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                                                                                                    | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| 1. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии : учеб. / А. Г. Касаткин. - 10-е изд., стереотип., дораб. - М.: Химия, 2004. - 753 с.                                                             | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учеб. для вузов / А. Г. Касаткин. - 8-е изд., перераб. - М. : Химия, 1971. - 784 с.                                                              | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Основные процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособ. по проектированию / ред. Ю. И. Дытнерский. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2007. - 493 с.                                                    | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 4. Романков П.Г. и др. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) : Учеб. пособие для вузов. / П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк, М.И. Курочкина – СПб: Химия, 1993. – 496 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### **б) дополнительная литература**

| Основная литература                                                                                                                                                                                        | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| 1. Плановский А. Н. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии: учеб. для вузов / А. Н. Плановский, П.И. Николаев. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Химия, 1987. - 496 с.                   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Основные процессы и аппараты химической технологии: курс лекций. Ч. 5. Основы массопередачи / сост.: В. С. Каналина, Г. В. Мещеряков. - Новомосковск: [б. и.], 2005. - 50 с.                            | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Основные процессы и аппараты химической технологии: курс лекций. Ч.9 . Адсорбция / сост. В. С. Каналина, Г. В. Мещеряков. - Новомосковск: [б. и.], 2011. - 34 с.                                        | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 4. Основные процессы и аппараты химической технологии: курс лекций. Ч.10 . Абсорбция / сост. В. С. Каналина, Г. В. Мещеряков. - Новомосковск: [б. и.], 2011. - 33 с.                                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 5. Основные процессы и аппараты химической технологии: курс лекций. Ч. 6. Сушка / сост.: В. С. Каналина, Г. В. Мещеряков. - Новомосковск : [б. и.], 2006. - 29 с.                                          | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 6. Процессы и аппараты химической технологии: лаб. практикум по массообмен. процессам / сост. Н. В. Фатеева [и др.]. - Новомосковск: [б. и.], 2010. - 91 с.                                                | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 7. Павлов К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб. пособ. / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. - 10-е изд., перераб. и доп. - Л.: Химия, 1987. - 576 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 8. Иоффе И. Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии: учеб. для техникумов / И. Л. Иоффе. - Л.: Химия, 1991. - 352 с.                                                                 | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 9. Александров И. А. Ректификационные и абсорбционные аппараты. Методы расчета и основы конструирования / И.А. Александров. - 3-е изд., перераб. - М.: Химия, 1978. - 280 с.                               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 10. Леонтьева А. И. Оборудование химических производств. Атлас конструкций: учеб. пособ. для вузов / А. И. Леонтьева, Н. П. Утробин, К. В. Брянкин, В.С.Орехов. - М.: КолосС, 2009. - 176 с.               | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 11. Кафаров В. В. Основы массопередачи: системы газ - жидкость, пар - жидкость, жидкость - жидкость: учеб. для вузов / В. В. Кафаров. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1979. - 439 с.          | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 12. Рашковская Н. Б. Сушка в химической промышленности / Н. Б. Рашковская. - Л.: Химия, 1977. - 78 с.                                                                                                      | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                                                                                                                                       |                    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| 13. Авчугов В. Н. Задачник по процессам тепломассообмена: для вузов / В.В.Авчугов, Б.Я.Паюсте. - М. : Энергоатомиздат, 1986. - 141 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
| 14. Михеев М. А. Основы теплопередачи / М. А. Михеев, И. М. Михеева. - 2-е изд. стереотип. - М. : Энергия, 1977. - 343 с.             | Библиотека НИ РХТУ | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2024).
2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 12.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 12.05.2024).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.;Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>
2. компьютерные презентации интерактивных лекций.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                           | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 205 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)                                            | Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Лаборатория информационных технологий – компьютерный класс 329, 331 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19) | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран).<br>Принтер | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGP Llicense), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным), программе компьютерного тестирования. SanRav( договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Toolsfor Teaching. ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-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”.

## 15. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов | Основные показатели оценки | Формы и методы контроля и |
|-----------------------|----------------------------|---------------------------|
|-----------------------|----------------------------|---------------------------|

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Раздел 1.<br>Возникновение и предмет курса<br>«Процессы и аппараты<br>химической технологии» | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технологических процессов автоматизированных производств;</li> <li>- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;</li> <li>- выбирать технологическое оборудование.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки технологических процессов;</li> <li>- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.</li> </ul> | Оценка за устный опрос                                         |
| Раздел 2.<br>Основы гидростатики и гидродинамики однофазных потоков                          | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технологических процессов автоматизированных производств;</li> <li>- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;</li> <li>- выбирать технологическое оборудование.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки технологических процессов;</li> <li>- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.</li> </ul> | Оценка за устный опрос<br>Оценка за защиту лабораторной работы |
| Раздел 3.<br>Характеристика работы насосов                                                   | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы технологических процессов автоматизированных производств;</li> <li>- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;</li> <li>- выбирать технологическое оборудование.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки технологических процессов;</li> <li>- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.</li> </ul> | Оценка за устный опрос<br>Оценка за защиту лабораторной работы |

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 4.<br/>Теплопередача в химической технологии</p> | <p><i>Знает:</i><br/>- основы технологических процессов автоматизированных производств;<br/>- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.<br/><i>Умеет:</i><br/>- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;<br/>- выбирать технологическое оборудование.<br/><i>Владеет:</i><br/>- навыками разработки технологических процессов;<br/>- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.</p> | <p>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за защиту лабораторной работы</p>                                                |
| <p>Раздел 5.<br/>Выпаривание растворов</p>                 | <p><i>Знает:</i><br/>- основы технологических процессов автоматизированных производств;<br/>- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.<br/><i>Умеет:</i><br/>- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;<br/>- выбирать технологическое оборудование.<br/><i>Владеет:</i><br/>- навыками разработки технологических процессов;<br/>- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.</p> | <p>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за защиту лабораторной работы<br/>Оценка за индивидуальное расчетное задание</p> |
| <p>Раздел 6.<br/>Массообменные процессы</p>                | <p><i>Знает:</i><br/>- основы технологических процессов автоматизированных производств;<br/>- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.<br/><i>Умеет:</i><br/>- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;<br/>- выбирать технологическое оборудование.<br/><i>Владеет:</i><br/>- навыками разработки технологических процессов;<br/>- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.</p> | <p>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за контрольную работу</p>                                                        |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 7.<br/>Процесс абсорбции</p>   | <p><i>Знает:</i><br/>- основы технологических процессов автоматизированных производств;<br/>- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.<br/><i>Умеет:</i><br/>- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;<br/>- выбирать технологическое оборудование.<br/><i>Владеет:</i><br/>- навыками разработки технологических процессов;<br/>- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.</p> | <p>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за контрольную работу</p> |
| <p>Раздел 8.<br/>Перегонка жидкостей</p> | <p><i>Знает:</i><br/>- основы технологических процессов автоматизированных производств;<br/>- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.<br/><i>Умеет:</i><br/>- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;<br/>- выбирать технологическое оборудование.<br/><i>Владеет:</i><br/>- навыками разработки технологических процессов;<br/>- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.</p> | <p>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за контрольную работу</p> |
| <p>Раздел 9.<br/>Сушка</p>               | <p><i>Знает:</i><br/>- основы технологических процессов автоматизированных производств;<br/>- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.<br/><i>Умеет:</i><br/>- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;<br/>- выбирать технологическое оборудование.<br/><i>Владеет:</i><br/>- навыками разработки технологических процессов;<br/>- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.</p> | <p>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за контрольную работу</p> |



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.24 Технологические процессы автоматизированных производств**

**1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час):**

5 семестр - 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет;

6 семестр - 3 / 108. Форма промежуточного контроля: экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.24 Технологические процессы автоматизированных производств** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Инженерная и компьютерная графика, Автоматика, Основы кибернетики и является основой для последующих дисциплин: Гидравлика и теплотехника, Технические средства автоматизации, Экология, Общая химическая технология, Безопасность жизнедеятельности, Технические измерения и приборы, Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цели освоения учебной дисциплины – ознакомление с теоретическими и методологическими основами современных информационных систем.

В рамках изучения дисциплины у студентов формируются теоретические знания и практические навыки по инструментальным средам программного обеспечения. Студенты изучают на практике виды информационных технологий.

Задачей дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса.

В процессе изучения дисциплины студенты должны получить представление об основных терминах и понятиях информационных технологий и систем. В результате изучения дисциплины студенты должны свободно ориентироваться в различных видах информационных технологий и систем, обладать практическими навыками использования функциональных и обеспечивающих подсистем.

**4. Содержание дисциплины**

**5 семестр**

**Раздел 1. Возникновение и предмет курса «Процессы и аппараты химической технологии»**

1.1 Классификация основных процессов химической технологии.

1.2. Принципы и средства моделирования процессов и аппаратов.

1.3. Правила применения критериальных уравнений.

**Раздел 2. Основы гидростатики и гидродинамики однофазных потоков**

2.1. Вязкость жидкостей и газов. Движение однофазных потоков.

2.2. Давление в жидкости. Статическое давление.

2.3. Применение закона Паскаля. Измерение и регулирование давления и расхода. Скорость потока.

2.4. Уравнение неразрывности потока. Уравнение энергетического баланса.

**Раздел 3. Характеристика работы насосов**

- 2.1. Классификация насосов.
- 2.2. Теоретический напор. Действительный напор. Высота всасывания жидкости.
- 2.3. Законы пропорциональности. Рабочие характеристики центробежных насосов.
- 2.4. Определение производительности и мощности насоса. Достоинства и недостатки поршневых и центробежных насосов.

#### **Раздел 4. Теплопередача в химической технологии**

- 4.1. Теплопроводность. Уравнения теплопроводности твердых тел, газов и жидкостей.
- 4.2. Тепловой поток и термическое сопротивление. Теплопроводность однослойных и многослойных стенок.
- 4.3. Количество передаваемого тепла. Тепловые балансы и расход теплоносителей.
- 4.4. Принцип конвекции тепла. Вынужденная и естественная конвекция. Дифференциальное уравнение конвекции.
- 4.5. Критерии теплового подобия. Расчет коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи.
- 4.6. Интенсивность теплопередачи. Определение поверхности нагрева. Оптимальная работа теплообменника.
- 4.7. Конструкции теплообменников.

#### **Раздел 5. Выпаривание растворов**

- 5.1. Выпаривание. Общие сведения. Основы теории рабочего процесса в выпарных установках.
- 5.2. Материальный и тепловой балансы выпаривания. Теплопередача в выпарных аппаратах. Тепловой расчет выпарных аппаратов и установок.
- 5.3. Конструктивные схемы и выбор выпарных аппаратов.

### **6 семестр**

#### **Раздел 6. Массообменные процессы**

- 6.1. Общие сведения о промышленных процессах массопередачи.
- 6.2. Равновесие между фазами. Материальный баланс массообменных процессов. Рабочая линия.
- 6.3. Направление массопередачи и движущая сила массообменных процессов. Скорость массопередачи.
- 6.4. Молекулярная диффузия. Конвективная диффузия. Дифференциальное уравнение массообмена в движущейся среде.
- 6.5. Подобие диффузионных процессов. Критерии подобия.
- 6.6. Уравнения массоотдачи и массопередачи. Средняя движущая сила массопередачи. Число единиц переноса. Высота единицы переноса.
- 6.7. Расчет основных размеров массообменных аппаратов.

#### **Раздел 7. Процесс абсорбции**

- 7.1. Растворимость газов в жидкости. Материальный баланс. Тепловые эффекты процесса абсорбции.
- 7.2. Рабочая линия процесса абсорбции. Движущая сила процесса абсорбции. Основное уравнение абсорбции. Определение коэффициентов абсорбции.
- 7.3. Конструкции абсорберов. Расчет основных размеров насадочных и тарельчатых абсорберов.

#### **Раздел 8. Перегонка жидкостей**

- 8.1. Перегонка. Основные положения теории перегонки. Классификация бинарных смесей.
- 8.2. Основные законы перегонки. Простая перегонка.
- 8.3. Ректификационные аппараты периодического действия.
- 8.4. Материальный и тепловой балансы ректификационных аппаратов непрерывного

действия.

8.5. Определение числа тарелок ректификационной колонны. Анализ работы ректификационных аппаратов.

8.6. Конструкции ректификационных колонн и тарелок.

### Раздел 9. Сушка

9.1. Способы обезвоживания. Общая характеристика сушки.

9.2. Виды связи влаги с материалами. Влажность материала. Параметры влажного воздуха.

9.3. Диаграмма Рамзина влажного воздуха. Изображение на диаграмме основных процессов изменения состояния воздуха.

9.4. Теоретический сушильный процесс. Материальный и тепловой балансы реальной сушки. Построение реального процесса сушки на диаграмме Рамзина.

9.5. Варианты сушильного процесса. Кинетика сушки.

9.6. Конструкции сушилок.

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                  | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование | ОПК-9.1. Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br>ОПК-9.2. Способен выбирать новое технологическое оборудование<br>ОПК-9.3. Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования |

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ПК                                                          | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1. Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | ПК-1.1. Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же безопасные условия эксплуатации производства<br>ПК-1.2. Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов<br>ПК-1.3. Выбор технологического оборудования применяемого в | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Обобщенная трудовая |

|  |                          |          |
|--|--------------------------|----------|
|  | технологическом процессе | функция. |
|--|--------------------------|----------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основы технологических процессов автоматизированных производств;
- принципиальное устройство аппаратов и методов их расчета.

**Уметь:**

- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов;
- выбирать технологическое оборудование.

**Владеть:**

- навыками разработки технологических процессов;
- навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования, применяемого в технологическом процессе.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                             | Всего    |             | Семестр № |            |          |             |
|------------------------------------------------|----------|-------------|-----------|------------|----------|-------------|
|                                                |          |             | 5         |            | 6        |             |
|                                                | з.е.     | акад. ч.    | з.е.      | акад. ч.   | з.е.     | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>6</b> | <b>216</b>  | <b>3</b>  | <b>108</b> | <b>3</b> | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 1,369    | <b>49,3</b> | 0,667     | <b>24</b>  | 0,703    | <b>25,3</b> |
| Лекции                                         | 0,444    | 16          | 0,222     | 8          | 0,222    | 8           |
| Практические работы (ПР)                       | 0,889    | 32          | 0,444     | 16         | 0,444    | 16          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 4,278    | <b>154</b>  | 2,222     | <b>80</b>  | 2,056    | <b>74</b>   |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,194    | 43          | 0,556     | 20         | 0,634    | 23          |
| Подготовка к практическим работам (ПР)         | 0,278    | 10          | 0,139     | 5          | 0,139    | 5           |
| Подготовка к контрольной работе                | 2,778    | 100         | 1,25      | 45         | 1,528    | 55          |
| <b>Формы контроля:</b>                         |          |             |           |            |          |             |
| <b>Зачет</b>                                   | 0,111    | <b>4</b>    | 0,111     | <b>4</b>   |          |             |
| <b>Экзамен</b>                                 | 0,242    | <b>8,7</b>  |           |            | 0,242    | <b>8,7</b>  |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,027    | 1           |           |            | 0,027    | 1           |
| Подготовка к экзамену.                         | 0,008    | 0,3         |           |            | 0,008    | 0,3         |

### Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«код и наименование дисциплины»

основной образовательной программы \_\_\_\_\_

(код и наименование направления подготовки, направленность (профиль))

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>_____ 202__ г. |
| 2                                 |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>_____ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>_____ 202__ г. |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>202__ г.       |
|                                   |                                   | протокол заседания Ученого<br>совета № _____ от<br>202__ г.       |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.25 Моделирование систем и процессов**

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Заведующий кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области математического моделирования химико-технологических процессов и систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов;
- приобретение знаний о методах построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования;
- формирование и развитие умений использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;



- формирование и развитие умений планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования;
- приобретение и формирование навыков оценки точности и достоверности результатов моделирования.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.25 Моделирование систем и процессов** относится к Обязательной части Блок 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Технологические процессы автоматизированных производств, Теория автоматического управления.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование ОПК выпускника                                                                                                                 | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные навыки                                      | <b>ОПК-1</b> Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | <b>ОПК-1.1</b> Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности<br><b>ОПК-1.2</b> Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования<br><b>ОПК-1.3</b> Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- этапы математического моделирования;
- определение, структуру и блочный принцип построения математических моделей;
- математические модели движения потоков в аппаратах, процессов химической технологии.

**Уметь:**

- использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;
- решать задачи составления математического описания;
- устанавливать адекватность математической модели объекту исследования.

**Владеть:**

- аналитическими, эмпирическими и статистическими методами составления математического описания объектов химической технологии;
- алгоритмами расчета основных тепло- и массообменных процессов;
- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр \_7\_*

| Вид учебной работы                             | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>6</b>     | <b>216</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,861</b> | <b>31</b>  |                                             |          |
|                                                |              |            |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,333        | 12         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,056        | 2          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,444        | 16         |                                             |          |
| Консультация перед экзаменом                   | 0,028        | 1          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>4,889</b> | <b>176</b> |                                             |          |

|                                              |                |          |  |  |
|----------------------------------------------|----------------|----------|--|--|
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины |                |          |  |  |
| Курсовая работа                              |                | 50       |  |  |
| Выполнение контрольной работы                |                | 45       |  |  |
| <b>Форма контроля:</b>                       | <b>экзамен</b> |          |  |  |
| <b>Экзамен, контрольная работа</b>           | <b>0,25</b>    | <b>9</b> |  |  |
| Контактная работа - промежуточная аттестация | 0,25           | 0,3      |  |  |
| Подготовка к экзамену                        |                | 8,7      |  |  |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                            | ак. часов |                                                       |        |                                                       |               |                                                       |                |                                                       |                |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------|----------------|
|          |                                                                              | Всего     | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. (при<br>наличии) | Лекции | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. (при<br>наличии) | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. (при<br>наличии) | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. (при<br>наличии) | Сам.<br>работа |
| 1.       | Раздел 1. Общие сведения о математическом моделировании                      | 14,5      |                                                       | 0,5    |                                                       |               |                                                       |                |                                                       | 14             |
| 2.       | Раздел 2. Физическое и математическое моделирование                          | 14,5      |                                                       | 0,5    |                                                       |               |                                                       |                |                                                       | 14             |
| 3.       | Раздел 3. Построение математических моделей систем по данным пассивного      | 18,5      |                                                       | 0,5    |                                                       |               |                                                       | 4              |                                                       | 14             |
| 4.       | Раздел 4. Построение математических моделей по данным активного эксперимента | 18,5      |                                                       | 0,5    |                                                       |               |                                                       | 4              |                                                       | 14             |
| 5.       | Раздел 5. Построение нечетких математических моделей                         | 22        |                                                       | 2      |                                                       | 2             |                                                       | 4              |                                                       | 14             |
| 6.       | Раздел 6. Построение математических моделей систем аналитическим методом     | 16        |                                                       | 2      |                                                       |               |                                                       |                |                                                       | 14             |
| 7.       | Раздел 7. Математическое моделирование тепловых процессов                    | 16        |                                                       | 2      |                                                       |               |                                                       |                |                                                       | 14             |
| 8.       | Раздел 8. Математическое моделирование массообменных процессов               | 16        |                                                       | 2      |                                                       |               |                                                       |                |                                                       | 14             |
| 9.       | Раздел 9. Математическое моделирование химических реакторов                  | 20        |                                                       | 2      |                                                       |               |                                                       | 4              |                                                       | 14             |
| 10.      | Курсовая работа                                                              | 50        |                                                       |        |                                                       |               |                                                       |                |                                                       | 50             |
| 11.      | Консультация перед экзаменом                                                 | 1         |                                                       |        |                                                       |               |                                                       |                |                                                       |                |
|          | ИТОГО                                                                        | 207       |                                                       | 12     |                                                       | 2             |                                                       | 16             |                                                       | 176            |
|          | Экзамен                                                                      | 9         |                                                       |        |                                                       |               |                                                       |                |                                                       |                |
|          | ИТОГО                                                                        | 216       |                                                       |        |                                                       |               |                                                       |                |                                                       |                |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Общие сведения о математическом моделировании

Моделирование как метод познания объектов, процессов, явлений. Понятие системы.

#### Раздел 2. Физическое и математическое моделирование

Основные положения теории подобия. Этапы и методы математического моделирования. Цели и задачи исследования моделей систем. Структура математического описания систем.

#### Раздел 3. Построение математических моделей систем по данным пассивного эксперимента

Регрессионный и корреляционный анализ. Идентификация параметров уравнений методом наименьших квадратов, установление адекватности.

#### Раздел 4. Построение математических моделей по данным активного эксперимента

Полный факторный эксперимент. Матрица планирования. Свойства матрицы планирования.

#### Раздел 5. Построение нечетких математических моделей

Понятие лингвистических переменных и нечетких множеств, основные операции над лингвистическими переменными, нечеткие отношения (модели). Сферы применения нечетких моделей.



**Раздел 6.** Построение математических моделей систем аналитическим методом  
Типовые модели структуры потоков в аппаратах. Понятие системы допущений.

**Раздел 7.** Математическое моделирование тепловых процессов  
Модели <смешение-смешение>, <вытеснение-вытеснение>, <вытеснение-смешение>.

**Раздел 8.** Математическое моделирование массообменных процессов  
Модели насадочного абсорбера и ректификационных колонн.

**Раздел 9.** Математическое моделирование химических реакторов  
Модели изотермического, адиабатического и политропического реакторов с различными гидродинамическими структурами потоков в реакторах.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                               | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - этапы математического моделирования                                                                                          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - определение, структуру и блочный принцип построения математических моделей                                                   |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - математические модели движения потоков в аппаратах, процессов химической технологии                                          |          | +        |          |          |          | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления           | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - решать задачи составления математического описания                                                                           |          |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - устанавливать адекватность математической модели объекту исследования                                                        |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - аналитическими, эмпирическими и статистическими методами составления математического описания объектов химической технологии |          |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - алгоритмами расчета основных тепло- и массообменных процессов                                                                |          | +        |          |          |          | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования                                     |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

| № | Код и наименование компетенции                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | ОПК-1 Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.1 Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                              | ОПК-1.2 Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования                                                                        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                              | ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин         | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                            | Часы |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 5             | Построение нечетких математических моделей           | 10   |
| 2     | Раздел 7             | Математическое моделирование тепловых процессов      | 8    |
| 3     | Раздел 8             | Математическое моделирование массообменных процессов | 8    |
| 4     | Раздел 9             | Математическое моделирование химических реакторов    | 8    |

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Моделирование систем и процессов»**, позволяет освоить методы аналитического, экспериментального и статистического построения математических моделей объектов химической технологии.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                          | Часы |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 3             | Определение функциональной зависимости и ее исследование методом регрессионного анализа. | 4    |
| 2     | Раздел 4             | Построение математической модели и ее исследование при помощи планирования эксперимента. | 4    |
| 3     | Раздел 5             | Построение и исследование нечеткой математической модели.                                | 4    |
| 4     | Раздел 9             | Построение и исследование математической модели промышленного реактора синтеза полимеров | 4    |

## 8.3. Курсовая работа

Тема курсовой работы «Математическое моделирование объектов химической технологии»

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Практические занятия**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- решение задач;

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому

времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем 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 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;  
Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- 1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные



формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;

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;

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. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                    | Режим доступа                                                                     | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Клинов, А.В. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Клинов, А.Г. Мухаметзянова. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2009. — 144 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/13289">https://e.lanbook.com/book/13289</a> . | Да             |
| Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Казиев. — Электрон.дан. — Москва: , 2016. — 270 с.                                           | <a href="https://e.lanbook.com/book/100674">https://e.lanbook.com/book/100674</a> | Да             |
| Петров А.В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Петров. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 288 с.                                              | <a href="https://e.lanbook.com/book/68472">https://e.lanbook.com/book/68472</a>   | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                                                   | Режим доступа                                                                     | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Афонин В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Афонин, С.А. Федосин. — Электрон.дан. — Москва: , 2016. — 269 с.                                                                                                                                              | <a href="https://e.lanbook.com/book/100659">https://e.lanbook.com/book/100659</a> | Да             |
| Моделирование систем и процессов [Текст] : метод. указ., программа и контр. зад. / А. Г. Лопатин, П.А. Киреев, С.В. Лопатина. - Новомосковск : [б. и.], 2015. - 27 с. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=5148">http://moodle.nirhtu.ru/mod/folder/view.php?id=5148</a> | Библиотека НИ РХТУ, moodle                                                        | Да             |

|                                                                                                                                                                                                            |                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" [Текст] : учеб. пособ. / Н. А. Самойлов. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 168 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://bookfi.org/g/> - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
2. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
3. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

**Электронно-библиотечная система издательства «Лань».**

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.;Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Моделирование систем и процессов»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных и практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                        | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 13.2. Программное обеспечение

| Название                                | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                       | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                 | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021           | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                   | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                   | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Security for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                    | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                        | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                      | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                               | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                         | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition      | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                            | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                    | Среда виртуализации               | free                                    |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                   | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Раздел 1. Общие сведения о математическом моделировании | <b>Знать:</b> - этапы математического моделирования;<br><b>Уметь:</b> - использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; | Оценка ответа на экзамене        |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Раздел 2.</b> Физическое и математическое моделирование                                  | <p><b>Знать:</b>- этапы математического моделирования;- определение, структуру и блочный принцип построения математических моделей; - математические модели движения потоков в аппаратах, процессов химической технологии.</p> <p><b>Уметь:</b>- использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; - устанавливать адекватность математической модели объекту исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> -- алгоритмами расчета основных тепло- и массообменных процессов; - навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.</p> | Оценка ответа на экзамене                 |
| <b>Раздел 3.</b> Построение математических моделей систем по данным пассивного эксперимента | <p><b>Знать:</b> - этапы математического моделирования; - определение, структуру и блочный принцип построения математических моделей;</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; - решать задачи составления математического описания; - устанавливать адекватность математической модели объекту исследования.</p>                                                                                                                                                                                                                    | защита лабораторной работы                |
| <b>Раздел 4.</b> Построение математических моделей по данным активного эксперимента         | <p><b>Владеть:</b> - аналитическими, эмпирическими и статистическими методами составления математического описания объектов химической технологии; - навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | защита лабораторной работы                |
| <b>Раздел 5.</b> Построение нечетких математических моделей                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | решение задач; защита лабораторной работы |
| <b>Раздел 6.</b> Построение математических моделей систем аналитическим методом             | <p><b>Знать:</b> - этапы математического моделирования; - определение, структуру и блочный принцип построения математических моделей; - математические модели движения потоков в аппаратах, процессов химической технологии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Оценка ответа на экзамене                 |
| <b>Раздел 7.</b> Математическое моделирование тепловых процессов                            | <p><b>Уметь:</b> - использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; - решать задачи составления математического описания;- устанавливать адекватность математической модели объекту исследования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | решение задач;                            |
| <b>Раздел 8.</b> Математическое моделирование массообменных процессов                       | <p><b>Владеть:</b> - аналитическими, эмпирическими и статистическими методами составления математического описания объектов химической технологии; - алгоритмами расчета основных тепло- и массообменных процессов; - навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | решение задач;                            |
| <b>Раздел 9.</b> Математическое моделирование химических реакторов                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | решение задач; защита лабораторной работы |

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины Б1.О.25 Моделирование систем и процессов

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **6/216**. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.25 Моделирование систем и процессов** относится к Обязательной части Блок 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Технологические процессы автоматизированных производств, Теория автоматического управления.

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области математического моделирования химико-технологических процессов и систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о принципах и методах функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов методы построения моделирующих алгоритмов;
- приобретение знаний о методах построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования;
- формирование и развитие умений использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;
- формирование и развитие умений планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования;
- приобретение и формирование навыков оценки точности и достоверности результатов моделирования.

#### 4. Содержание дисциплины

**Раздел 1.** Общие сведения о математическом моделировании

Моделирование как метод познания объектов, процессов, явлений. Понятие системы.

**Раздел 2.** Физическое и математическое моделирование

Основные положения теории подобия. Этапы и методы математического моделирования. Цели и задачи исследования моделей систем. Структура математического описания систем.

**Раздел 3.** Построение математических моделей систем по данным пассивного эксперимента

Регрессионный и корреляционный анализ. Идентификация параметров уравнений методом наименьших квадратов, установление адекватности.

**Раздел 4.** Построение математических моделей по данным активного эксперимента

Полный факторный эксперимент. Матрица планирования. Свойства матрицы планирования.

**Раздел 5.** Построение нечетких математических моделей

Понятие лингвистических переменных и нечетких множеств, основные операции над лингвистическими переменными, нечеткие отношения (модели). Сферы применения нечетких моделей.

**Раздел 6.** Построение математических моделей систем аналитическим методом

Типовые модели структуры потоков в аппаратах. Понятие системы допущений.

**Раздел 7.** Математическое моделирование тепловых процессов

Модели <смешение-смешение>, <вытеснение-вытеснение>, <вытеснение-смешение>.

**Раздел 8.** Математическое моделирование массообменных процессов

Модели насадочного абсорбера и ректификационных колонн.

**Раздел 9.** Математическое моделирование химических реакторов

Модели изотермического, адиабатического и политропического реакторов с различными гидродинамическими структурами потоков в реакторах.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование ОПК выпускника                                                                  | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные навыки                                      | <b>ОПК-1</b> Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и | <b>ОПК-1.1</b> Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной |

|  |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | моделирования в профессиональной деятельности; | деятельности<br><b>ОПК-1.2</b> Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования<br><b>ОПК-1.3</b> Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин |
|--|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- этапы математического моделирования;
- определение, структуру и блочный принцип построения математических моделей;
- математические модели движения потоков в аппаратах, процессов химической технологии.

**Уметь:**

- использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;
- решать задачи составления математического описания;
- устанавливать адекватность математической модели объекту исследования.

**Владеть:**

- аналитическими, эмпирическими и статистическими методами составления математического описания объектов химической технологии;
- алгоритмами расчета основных тепло- и массообменных процессов;
- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

**6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр \_7\_*

| Вид учебной работы                             | Объем          |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.           | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>6</b>       | <b>216</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,861</b>   | <b>31</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,333          | 12         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,056          | 2          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,444          | 16         |                                             |          |
| Консультация перед экзаменом                   | 0,028          | 1          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>4,889</b>   | <b>176</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   |                |            |                                             |          |
| Курсовая работа                                |                | 50         |                                             |          |
| Выполнение контрольной работы                  |                | 45         |                                             |          |
| <b>Форма контроля:</b>                         | <b>экзамен</b> |            |                                             |          |
| <b>Экзамен, контрольная работа</b>             | <b>0,25</b>    | <b>9</b>   |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,25           | 0,3        |                                             |          |
| Подготовка к экзамену                          |                | 8,7        |                                             |          |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Б1.О.25 Моделирование систем и процессов»**

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.26 Организация и планирование автоматизированных производств**

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Экономика, финансы и бухгалтерский учет»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.э.н., доцент



(Лобковская О.З.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экономика, финансы и бухгалтерский учет»

Протокол № 10 от 24.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.э.н., доцент



(Саяпина Е.Д.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
  - Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
  - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.09.2021 г., регистрационный № 64887);
  - Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 (в ред. от 17.08.2020 г.) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
  - Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
  - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования - бакалавриат по направлениям подготовки»;
  - Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн);
  - Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
  - Положение о фонде оценочных средств в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.05.2022;
  - Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»;
  - Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
- Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.  
Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.  
Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и умений по вопросам подготовки и организации автоматизированных производств и приобретение практических навыков проведения технико-экономических расчётов и обоснования вариантов организации производства.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о принципах, формах и методах подготовки, организации и планирования высокотехнологичных производств;
- формирование и развитие умений проведения расчетов и анализа основных технико-экономических показателей автоматизированных производств;
- приобретение и формирование навыков проведения технико-экономических плановых расчётов и обоснования вариантов организации автоматизированных производств.

## **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина Б1.О.26 «Организация и планирование автоматизированных производств» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: Математика, Экономика и управление производством, Автоматизация технологических процессов и производств.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

##### Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции (УК)                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка и реализация проектов                          | <b>УК-2</b><br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b><br>Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.2</b><br>В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы<br><b>УК-2.3</b><br>Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм |

##### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

###### знать:

- теоретические основы планирования производственных процессов на предприятии;
- принципы и методы рациональной организации автоматизированных производств;

###### уметь:

- проводить сбор, анализ и обработку информации, необходимой для осуществления планирования автоматизированных производств;
- выполнять работы по проектированию системы организации высокотехнологичных производств;

###### владеть:

- навыками проведения плановых расчетов и анализа основных технико-экономических показателей автоматизированных производств;
- навыками выбора оптимального варианта организации производства с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.

#### 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа или 2 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

| Вид учебной работы                                                          | Объем, акад. ч. | в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                        | <b>72</b>       | <b>6</b>                                              |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>8,35</b>     |                                                       |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | <b>8</b>        | <b>6</b>                                              |
| В том числе:                                                                |                 |                                                       |
| Лекции                                                                      | 4               | 2                                                     |
| Практические занятия                                                        | 4               | 4                                                     |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                         | <b>0,35</b>     | -                                                     |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                      | <b>60</b>       | -                                                     |
| в том числе:                                                                |                 |                                                       |
| Контрольная работа                                                          | 16              | -                                                     |
| Проработка лекционного материала и учебно-методического материала           | 30              | -                                                     |
| Подготовка к практическим занятиям                                          | 14              | -                                                     |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                             | <b>3,65</b>     | -                                                     |

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| <b>Форма(ы) контроля:</b> | <b>Зачет</b> |
|---------------------------|--------------|

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                     | Академ. часов |                                        |        |                                        |                  |                                        |                |                                        |                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|--------|----------------------------------------|------------------|----------------------------------------|----------------|----------------------------------------|----------------|
|          |                                                                                       | Всего         | в т.ч. в<br>форме<br>практич.<br>подг. | Лекции | в т.ч. в<br>форме<br>практич.<br>подг. | Прак.<br>занятия | в т.ч. в<br>форме<br>практич.<br>подг. | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практич.<br>подг. | Сам.<br>работа |
| 1        | Раздел 1. Организация<br>автоматизированных производств                               | 24            | -                                      | -      | -                                      | -                | -                                      | -              | -                                      | 24             |
| 1.1      | Предмет, содержание и задачи<br>курса                                                 | 6             | -                                      | -      | -                                      | -                | -                                      | -              | -                                      | 6              |
| 1.2      | Организация высокотехнологичного<br>производства                                      | 6             | -                                      | -      | -                                      | -                | -                                      | -              | -                                      | 6              |
| 1.3      | Организация вспомогательного<br>производства и ее эффективность                       | 6             | -                                      | -      | -                                      | -                | -                                      | -              | -                                      | 6              |
| 1.4      | Организация технической подготовки<br>производства                                    | 6             | -                                      | -      | -                                      | -                | -                                      | -              | -                                      | 6              |
| 2        | Раздел 2. Планирование<br>автоматизированных производств                              | 44            | 6                                      | 4      | 2                                      | 4                | 4                                      | -              | -                                      | 36             |
| 2.1      | Планирование производственной<br>мощности и производственной<br>программы предприятия | 8             | 2                                      | 1      | 1                                      | 1                | 1                                      | -              | -                                      | 6              |
| 2.2      | Планирование материально-<br>технического обеспечения<br>производства                 | 8             | 1                                      | 1      | -                                      | 1                | 1                                      | -              | -                                      | 6              |
| 2.3      | Планирование и организация труда и<br>заработной платы                                | 8             | 1                                      | 1      | -                                      | 1                | 1                                      | -              | -                                      | 6              |
| 2.4      | Планирование себестоимости<br>продукции и прибыли предприятия                         | 8             | 2                                      | 1      | 1                                      | 1                | 1                                      | -              | -                                      | 6              |
| 2.5      | Бизнес-планирование на предприятии                                                    | 6             | -                                      | -      | -                                      | -                | -                                      | -              | -                                      | 6              |
| 2.6      | Оперативно-производственное<br>планирование                                           | 6             | -                                      | -      | -                                      | -                | -                                      | -              | -                                      | 6              |
|          | ИТОГО                                                                                 | 68            | 6                                      | 4      | 2                                      | 4                | 4                                      | -              | -                                      | 60             |
|          | Контактная работа - промежуточная<br>аттестация                                       | 0,35          | -                                      | -      | -                                      | -                | -                                      | -              | -                                      | -              |
|          | Промежуточная аттестация                                                              | 3,65          | -                                      | -      | -                                      | -                | -                                      | -              | -                                      | -              |
|          | ИТОГО                                                                                 | 72            | -                                      | -      | -                                      | -                | -                                      | -              | -                                      | -              |

### 6.2 Содержание разделов дисциплины

| Наименование раздела (подраздела) дисциплины                | Содержание подраздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Организация автоматизированных производств</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.1 Предмет, содержание и задачи курса                      | Понятие организации и планирования производства. Объект изучения, значение и содержание дисциплины. Задачи и методология курса.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.2 Организация высокотехнологичного производства           | Организационные типы построения производственной структуры управления. Организация основного производства и ее эффективность. Принципы рациональной организации основного производства. Понятие производственного цикла и его составных частей. Расчет длительности технологического цикла и пути его сокращения. Типы промышленного производства и их технико-экономическая характеристика. Поточный метод организации производства. Классификация и расчет основных показателей поточных линий. Характерные черты партионного метода организации производства. Влияние размера партии деталей на эффективность производства. Методы расчета партии деталей. |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.3 Организация вспомогательного производства и ее эффективность                    | Организация вспомогательных цехов и служб предприятия. Организация и планирование ремонтного хозяйства. Значение и задачи ремонтной службы в повышении эффективности производства. Система планово-предупредительного ремонта оборудования и ее нормативы. Планирование и управление ремонтными работами и пути повышения их эффективности. Организация и планирование инструментального хозяйства. Планирование потребности в инструменте. Пути повышение эффективности работы инструментального хозяйства. |
| 1.4 Организация технической подготовки производства                                 | Содержание и задачи технической подготовки производства. Организация и экономика конструкторской подготовки производства. Организация и экономика технологической подготовки производства. Планирование технической подготовки производства.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Раздел 2. Планирование автоматизированных производств</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.1 Планирование производственной мощности и производственной программы предприятия | Содержание плана производства предприятия. Основные показатели плана производства. Разработка производственной программы предприятия. Планирование производственной мощности предприятия. Составление плана продаж товаров и услуг.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2.2 Планирование материально-технического обеспечения производства                  | Задачи и содержание плана материально-технического обеспечения производства. Определение потребности в сырье, материалах, комплектующих изделиях и полуфабрикатах. Планирование потребности в топливе и энергии. Планирование потребности в оборудовании и в запасных частях к нему. Планирование незавершенного производства.                                                                                                                                                                               |
| 2.3 Планирование и организация труда и заработной платы                             | Цели, задачи и технология планирования труда и заработной платы. Планирование численности работающих. Планирование производительности труда. Планирование снижения трудоемкости продукции. Планирование фонда оплаты труда персонала. Нормализация условий и интенсивности труда.                                                                                                                                                                                                                            |
| 2.4 Планирование себестоимости продукции и прибыли предприятия                      | Состав затрат, включаемых в плановую себестоимость продукции. Содержание, методы и этапы планирования себестоимости продукции. Планирование себестоимости продукции по технико-экономическим факторам. Составление сметы и свода затрат на производство и реализацию продукции.                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.5 Бизнес-планирование на предприятии                                              | Место и роль бизнес-плана инвестиционного проекта в планировании на предприятии. Содержание бизнес-плана предприятия. Реализация бизнес-плана на предприятии. Использование программных продуктов в практике планирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.6 Оперативно-производственное планирование                                        | Содержание, задачи и виды оперативно-производственного планирования. Системы оперативного планирования и их разновидности. Разработка оперативных планов производства. Оперативный учет и контроль производства.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                             | Раздел 1 | Раздел 2 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                |          |          |
| 1 | - теоретические основы планирования производственных процессов на предприятии;                                               | -        | +        |
| 2 | - принципы и методы рациональной организации автоматизированных производств;                                                 | +        | -        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                |          |          |
| 1 | - проводить сбор, анализ и обработку информации, необходимой для осуществления планирования автоматизированных производств;  | -        | +        |
| 2 | - выполнять работы по проектированию системы организации высокотехнологичных производств;                                    | +        | -        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                              |          |          |
| 1 | - навыками проведения плановых расчетов и анализа основных технико-экономических показателей автоматизированных производств; | -        | +        |
| 2 | - навыками выбора оптимального варианта организации производства с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.                  | +        | -        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

| № | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                          | Раздел 1 | Раздел 2 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| 1 | <b>УК-2</b><br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b><br>Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения              | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                           | <b>УК-2.2</b><br>В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы                           | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                           | <b>УК-2.3</b><br>Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм | +        | +        |

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела (подраздела) дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                                                     | Часы |
|-------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 2.1                               | Решение ситуационных задач по расчету производственной мощности предприятия и анализу показателей ее использования. Разбор конкретных ситуаций по изучению взаимосвязи производственной программы и производственной мощности | 1    |
|       | 2.2                               | Изучение задач и содержания плана материально-технического обеспечения производства.                                                                                                                                          | 1    |
| 2     | 2.3                               | Изучение целей, задач и технология планирования труда и заработной платы на предприятии.                                                                                                                                      | 1    |
|       | 2.4                               | Решение ситуационных задач по составлению калькуляции себестоимости продукции и сметы затрат на производство. Разбор конкретных ситуаций по распределению косвенных затрат на себестоимость отдельных видов продукции.        | 1    |

### 8.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 9 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению тестов и контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите курсовой работы и сдаче экзамена по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств.

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1 Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2 Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.5 Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных экономических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.



6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **11.6 Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

#### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться планом контрольных пунктов, определенным рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы ВУЗа (требования к оформлению письменных работ и др.).

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделать рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах).
4. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены.

В процессе подготовки к зачету студент должен выполнить и защитить контрольную работу.

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. Тематика контрольных работ представлена в соответствующей методичке (см. п. 12.1, дополнительная литература). Контрольная работа состоит из двух частей: первая часть – теоретическая, предлагающая на основе изучения специальной учебной и научной литературы раскрыть содержание двух теоретических вопросов; вторая часть – практическая, предполагает решение двух задач. Выбор задания контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно по кодификатору.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.7 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Бизнес-планирование: лучший способ предотвратить ошибки [Текст] / Т. Ю. Зудбинова. - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - 237 | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа                                                                                                                                                      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Асаул А.Н. Организация предпринимательской деятельности. Учебник для вузов / Власова Е. – С-Пб: Питер, 2013. – 352                                                                                                                    | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                 | Да             |
| Лобковская О.З. Методические указания к выполнению контрольной работы по курсу «Организация и планирование производства» для студентов заочного отделения. Новомосковск, издательский центр НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. -35 с. | Система поддержки учебных курсов Moodle Режим доступа: <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=240</a> | Да             |

### 12.2 Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 Экономические науки: научно-информационный журнал. Режим доступа: <http://ecsn.ru/> (дата обращения 15.05.2024).

2 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: бесплатная электронная библиотека. Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2024).

3 Информационный портал «EREPORT.RU: мировая экономика». Режим доступа: <http://www.ereport.ru/stat.php> (дата обращения 15.05.2024).

4 Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html> (дата обращения 15.05.2024).

5 Кафедра «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/economics/efibu.html> (дата обращения 15.05.2024).

6 ЭБС издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

### 13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                          | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория                                                      | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа                        | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся         | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации                | Учебная мебель (столы стулья, доска), переносная презентационная техника (ноутбук, проектор, экран - постоянное хранение в ауд. 215).                                                                                                                                                                                                              | приспособлено*                                                          |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов (ауд. 222)                 | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. Принтер. Многофункциональное устройство (принтер, сканер, копир). | приспособлено*                                                          |

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную 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 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914.

2 Интернет-браузер Mozilla Firefox. Распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL).

3 Текстовый редактор LibreOffice Writer. Распространяется под лицензией LGPLv3.

4 MS Excel из пакета MS Office 365 A1 бесплатная веб-версия Office <https://products.office.com/ru-ru/academic/compare-office-365-education-plans> для учащихся, преподавателей и сотрудников.

5 Редактор презентаций LibreOffice Impress. Распространяется под лицензией LGPLv3.

6 Средство чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC является бесплатным и доступно для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>).

7 Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)

### **Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Информационно-методические материалы: учебные издания по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.26 «Организация и планирование автоматизированных производств»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2/72. Контактная работа 8,35 час., из них: лекционные 4 час, практические занятия 4 час. Промежуточная аттестация – 3,65 час. Самостоятельная работа студента 60 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.26 «Организация и планирование автоматизированных производств» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных дисциплин: Математика, Экономика и управление производством, Автоматизация технологических процессов и производств.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и умений по вопросам подготовки и организации автоматизированных производств и приобретение практических навыков проведения технико-экономических расчётов и обоснования вариантов организации производства.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о принципах, формах и методах подготовки, организации и планирования высокотехнологичных производств;
- формирование и развитие умений проведения расчетов и анализа основных технико-экономических показателей автоматизированных производств;
- приобретение и формирование навыков проведения технико-экономических плановых расчётов и обоснования вариантов организации автоматизированных производств.

**4 Содержание дисциплины**

Предмет, содержание и задачи курса. Организация высокотехнологичного производства. Организация вспомогательного производства и ее эффективность. Организация технической подготовки производства. Планирование производственной мощности и производственной программы предприятия. Планирование материально-технического обеспечения производства. Планирование и организация труда и заработной платы. Планирование себестоимости продукции и прибыли предприятия. Бизнес-планирование на предприятии. Оперативно-производственное планирование.

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2):

- определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения (УК-2.1);
- в рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы (УК-2.2);
- планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм (УК-2.3).

В результате сформированности компетенции студент должен:

**Знать:**

- теоретические основы планирования производственных процессов на предприятии;
- принципы и методы рациональной организации автоматизированных производств;

**Уметь:**

- проводить сбор, анализ и обработку информации, необходимой для осуществления планирования автоматизированных производств;
- выполнять работы по проектированию системы организации высокотехнологичных производств;

**Владеть:**

- навыками проведения плановых расчетов и анализа основных технико-экономических показателей автоматизированных производств;
- навыками выбора оптимального варианта организации производства с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.

**6 Виды учебной работы и их объем**

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

| <b>Вид учебной работы</b>                                                   | <b>Объем, акад. ч.</b> | <b>в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                        | <b>72</b>              | <b>6</b>                                                     |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>8,35</b>            |                                                              |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                              | <b>8</b>               | <b>6</b>                                                     |
| В том числе:                                                                |                        |                                                              |
| Лекции                                                                      | 4                      | 2                                                            |
| Практические занятия                                                        | 4                      | 4                                                            |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                         | <b>0,35</b>            | <b>-</b>                                                     |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                      | <b>60</b>              | <b>-</b>                                                     |
| в том числе:                                                                |                        |                                                              |
| Контрольная работа                                                          | 16                     | -                                                            |
| Проработка лекционного материала и учебно-методического материала           | 30                     | -                                                            |
| Подготовка к практическим занятиям                                          | 14                     | -                                                            |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                             | <b>3,65</b>            | <b>-</b>                                                     |
| <b>Форма(ы) контроля:</b>                                                   | <b>Зачет</b>           |                                                              |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
Первухин В.Л.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

*Гидравлика и теплотехника*

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль) подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация выпускника Бакалавр  
(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная и др.)

г. Новомосковск – 2022г.



**Разработчик (ки):**

НИ РХТУ к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ /Макрушин Владимир Викторович/\_\_\_\_  
(место работы) (подпись)

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой, к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ /Золотарева Виолетта Евгеньевна/\_\_\_\_  
(подпись)

**Эксперт:**

НИ РХТУ к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ /ФИО зав каф выпускающей кафедры./\_\_\_\_  
(место работы) (подпись)

Фонд оценочных средств согласован с заведующим кафедрой *Название выпускающей кафедры*

Зав.кафедрой, к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ /ФИО./\_\_\_\_  
(подпись)

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом изменений и дополнений);
  - Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
  - «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;
  - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 143 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50480);
  - Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г., регистрационный № 59778);
  - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);
  - Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)
  - Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;
  - Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
  - Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.
  - Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;
  - Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»
- Рабочая программа дисциплины (далее – Программа, РПД) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 г. N 143 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 г. N 50480), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Промышленная теплоэнергетика» НИРХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт).

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области гидравлики и теплотехнике: привитие умений и навыков, необходимых для выполнения гидравлических и теплотехнических расчетов, связанных с анализом эффективности различных теплоэнергетических машин и установок.

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение теории гидрогазодинамики и теплопереноса и методов расчета аппаратов, используемых для проведения гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.
- изучение методов расчёта гидравлического оборудования;
- получение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для выполнения теплотехнических расчетов, связанных с анализом работы различных теплоэнергетических установок

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.27 «Гидравлика и теплотехника» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре на 2 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физика, Математика, Химия, Введение в информационные технологии.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Гидравлика и теплотехника» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

##### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) ОПК       | Код и наименование ОПК                                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фундаментальная Подготовка                | <b>ОПК-1</b><br>Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | <b>ОПК-1.1</b><br>Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности<br><b>ОПК-1.2</b><br>Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования |
| Теоретическая профессиональная подготовка |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                               |

##### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен

###### **Знать:**

- основы гидростатики;
- теоретические основы гидродинамики;
- параметры и характеристики ламинарного и турбулентного движения жидкости;
- теоретические основы теплотехники;
- основы теплопередачи;
- теоретические основы расчета гидравлические машины, тепловых машин и холодильных установок

###### **Уметь:**

- рассчитывать местные потери напора; жидкости и потери на трение по длине;
- исследовать напор жидкости на плоскую и криволинейную поверхности;
- выполнять теплотехнические расчеты.
- решать разнообразные прикладные задачи с использованием основных законов гидростатики и гидродинамики;
- применять законы термодинамики для проектирования теплообменных аппаратов

###### **Владеть:**

- современными компьютерными технологиями для выполнения расчетов гидравлического и теплоэнергетического оборудования;
- методами расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов
- способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения

#### 5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины «Гидравлика и теплотехника» составляет 144 часов или 4 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

| Вид учебной работы                                                         | Всего ак.час. | Семестры ак.час |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------|
|                                                                            |               | 4 семестр       |
| <b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)</b> | <b>16</b>     | <b>16</b>       |
| <b>Контактная работа аудиторная</b>                                        | <b>16</b>     | <b>16</b>       |
| В том числе:                                                               |               |                 |
| Лекции                                                                     | 6             | 6               |
| Практические занятия (ПЗ)                                                  | 4             | 4               |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 6             | 6               |

|                                                                                                                                   |            |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Экзамен                                                                                                                           | -          | -          |
| Консультации перед экзаменом                                                                                                      | -          | -          |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                                                                            | <b>124</b> | <b>124</b> |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | -          | -          |
| <b>Другие виды самостоятельной работы:</b>                                                                                        |            |            |
| Курсовой проект / курсовая работа                                                                                                 | -          | -          |
| Проработка теоретического материала                                                                                               | 31         | 31         |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                | 31         | 31         |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                | 31         | 31         |
| Подготовка к контрольным работам                                                                                                  | -          | -          |
| Подготовка индивидуального задания                                                                                                | 31         | 31         |
| Вид аттестации: <b>зачет</b>                                                                                                      |            |            |
| <b>Контроль (подготовка к зачету)</b>                                                                                             | <b>4</b>   | <b>4</b>   |
| <b>Общая трудоемкость</b> час.<br>з.е.                                                                                            | <b>144</b> | <b>144</b> |
|                                                                                                                                   | <b>4</b>   | <b>4</b>   |

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

ак. часов

№

п/п

Раздел дисциплины

Всего

в т.ч. в форме практ. подг. (при  
наличии)

Лекции

в т.ч. в форме практ. подг. (при  
наличии)

Прак.

зан.

в т.ч. в форме практ. подг. (при  
наличии)

Лаб.

работы

в т.ч. в форме практ. подг. (при  
наличии)

Сам.

работа

четвертый семестр

1

Основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики..

23,5

1

0,5

1

21

2

Гидравлические машины.

5

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
|                                         | 22,5 |
|                                         | 1    |
|                                         | 0,5  |
|                                         | 1    |
|                                         | 20   |
|                                         | 3    |
| Основные понятия и законы термодинамики | 24   |
|                                         | 1    |
|                                         | 1    |
|                                         | 1    |
|                                         | 21   |
|                                         | 4    |
| Термические циклы тепловых машин.       | 23,5 |
|                                         | 1    |
|                                         | 0,5  |
|                                         | 1    |
|                                         | 21   |
|                                         | 5    |
| Циклы холодильных машин                 | 22,5 |
|                                         | 1    |
|                                         | 0,5  |
|                                         | 1    |
|                                         | 20   |
|                                         | 6    |
| Основные виды теплообмена               | 24   |
|                                         | 1    |
|                                         | 1    |
|                                         | 1    |
|                                         | 21   |
|                                         | 140  |
|                                         | 6    |
|                                         | 4    |
|                                         | 6    |
|                                         | 6    |

Итого:

**124**

Вид аттестации (**зачет**)

**Контроль аттестации**

**4**

**ИТОГО по дисциплине**

**144**

## **6.2 Содержание разделов дисциплины**

| <b>№ раздела</b>                       |
|----------------------------------------|
| <b>Наименование раздела дисциплины</b> |
| <b>Содержание раздела</b>              |

1.

Основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики..

Основные понятия и определения гидравлики. Физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях.

Общие законы и уравнения гидростатики. Напорное и безнапорное движение. Режимы движения жидкостей. Критерий Рейнольдса. Уравнение Бернулли. Физический смысл и графическая интерпретация уравнения Бернулли. Потери напора. Истечение жидкостей из отверстий и насадок. Гидравлический удар.

2.

Гидравлические машины.

Гидравлические машины, их классификация и назначение. Классификация насосов. Параметры, характеризующие работу насосов. Гидравлические двигатели.

3.

Основные понятия и законы термодинамики

Основные понятия и определения технической термодинамики. Смесь газов. Теплоёмкость. Термодинамический процесс. Законы термодинамики.

4

Термические циклы тепловых машин.

Термодинамические процессы и циклы. Водяной пар и парообразование. Цикл Карно Циклы теплосиловых установок. Термодинамический анализ процессов сжатия в компрессорах.

5

Циклы холодильных машин

7

Цикл воздушной холодильной установки. Циклы паровых компрессорных холодильных установок. Цикл абсорбционной холодильной установки.

6

Основные виды теплообмена

Основные понятия и определения процесса теплообмена. Теплопроводность, конвекция и теплообмен излучением. Теплопередача и теплообменные аппараты.

## 7 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | В результате освоение дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                            | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|       | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                               |        |        |        |        |        |        |
| 1.    | - основы гидростатики;                                                                                                                                                                                                                                      | +      | +      | +      |        |        |        |
| 2.    | - теоретические основы гидродинамики;                                                                                                                                                                                                                       | +      | +      | +      |        |        | +      |
| 3.    | - параметры и характеристики ламинарного и турбулентного движения жидкости;                                                                                                                                                                                 | +      |        | +      | +      | +      | +      |
| 4.    | - теоретические основы теплотехники;                                                                                                                                                                                                                        |        | +      |        | +      |        | +      |
| 5.    | - основы теплопередачи;                                                                                                                                                                                                                                     | +      |        | +      |        | +      |        |
| 6.    | - теоретические основы расчета гидравлические машины, тепловых машин и холодильных установок                                                                                                                                                                | +      |        | +      | +      |        | +      |
|       | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                               |        |        |        |        |        |        |
| 1.    | - рассчитывать местные потери напора; жидкости и потери на трение по длине;                                                                                                                                                                                 | +      |        | +      | +      |        | +      |
| 2.    | - исследовать напор жидкости на плоскую и криволинейную поверхности;                                                                                                                                                                                        | +      |        | +      |        | +      | +      |
| 3.    | - выполнять теплотехнические расчёты.                                                                                                                                                                                                                       |        | +      |        | +      | +      |        |
| 4.    | - решать разнообразные прикладные; задачи с использованием основных законов гидростатики и гидродинамики;                                                                                                                                                   |        | +      | +      | +      |        | +      |
| 5.    | - применять законы термодинамики для проектирования теплообменных аппаратов                                                                                                                                                                                 | +      |        | +      |        | +      |        |
|       | <b>Владеть</b>                                                                                                                                                                                                                                              |        |        |        |        |        |        |
| 1.    | - современными компьютерными технологиями для выполнения расчетов гидравлического и теплоэнергетического оборудования;                                                                                                                                      | +      |        | +      | +      | +      | +      |
| 2.    | - методами расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов                                                                                                                                                                                    |        | +      | +      | +      | +      | +      |
| 3.    | - способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения | +      |        | +      | +      | +      |        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                     | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>ОПК-1</b><br>Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | <b>ОПК-1.1</b><br>Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | +      | +      | +      | +      | +      | +      |
|                                                                                                                                                       | <b>ОПК-1.2</b><br>Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования                                                                        | +      | +      | +      | +      | +      | +      |

8

## 8 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1 Практические занятия

#### 4 семестр

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                | Трудоемкость час. |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1.    | 1-3                  | Понятие жидкости и ее свойства. Гидростатическое давление. Силы давления покоящейся жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Основные понятия гидродинамики. Уравнение Бернулли. | 1                 |
| 2.    | 1-3                  | Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение жидкости через отверстия, насадки.                                                                                                        | 1                 |
| 3.    | 4-6                  | Параметрами состояния. Основные газовые законы. Газовые смеси. Теплоемкость газов. Первый закон термодинамики. Основные газовые законы.                                                  | 1                 |
| 4.    | 4-6                  | Второй закон термодинамики. Теплопередача. Основные понятия и определения. Теплопроводность. Теплопроводность при стационарном режиме.                                                   | 1                 |
|       |                      | Итого:                                                                                                                                                                                   | 4                 |

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Гидравлика и теплотехника»**, позволяет освоить методы гидравлических и теплотехнических расчетов, связанных с анализом эффективности различных теплоэнергетических машин и установок.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п            | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                         | Трудоемкость час. |
|------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>4 семестр</b> |                      |                                                                                                                         |                   |
| 1.               | 1-3                  | Изучение методов измерения скорости и расхода потоков жидкости и газа                                                   | 1                 |
| 2.               | 1-3                  | Определение числа Рейнольдса и режима движения воздуха                                                                  | 1                 |
| 3.               | 1-3                  | Исследование коэффициентов сопротивления трения<br>Исследование коэффициентов местного сопротивления                    | 1                 |
| 4.               | 4-6                  | Расчет параметров политропных процессов идеального газа                                                                 | 1                 |
| 5.               | 4-6                  | Исследование зависимости давления насыщенного пара от температуры<br>Расчет термического и внутреннего к.п.д. цикла ГТУ | 1                 |
| 6.               | 4-6                  | Определение коэффициента теплопроводности изоляционного материала методом трубы.                                        | 1                 |
|                  |                      | Итого:                                                                                                                  | 6                 |

### 8.3 Тематика индивидуального расчетного задания

Индивидуальное расчетное задание выполняются в 4 семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика индивидуальных расчетных заданий       | Семестр |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------|---------|
| 1.    | 1-6                  | Вопрос по гидравлике и теплотехнические расчеты | 4       |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине «Гидравлика и теплотехника» и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- защиту лабораторных работ;
- выполнения индивидуального расчетного задания;



- подготовку к сдаче зачета (4 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;

выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных ра-

ботах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные расчетные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.7. 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 многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть 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 занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия и т.п..

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 и Интернет-ресурсов.

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, 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 определенное количество лабораторных работ

2. 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.

3. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

4. Студенты допускаются к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

5. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) проведена текущая работа, а именно изучен соответствующий теоретический материал, подготовлен протокол работы

б) знание экспериментальной составляющей данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с оборудованием, используемым в данной лабораторной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол для записи результатов,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет делать.

Однако, не готовый к работе студент до окончания лабораторного занятия работает в аудитории, устраняя допущенные недоработки.

Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительных образовательных услуг.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

На титульном листе отчета по лабораторной работе (протокола) должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Отчет (протокол) также должен содержать цель работы, порядок выполнения.

Оформление отчета (протокола) работы завершается написанием выводов.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков (при необходимости),

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

При проведении промежуточной аттестации студента необходимо наличие зачетов по всем предусмотренным лабораторным работам по данной дисциплине.

### **11.8. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. Перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. Перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

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 библиотеки 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.

Студент допускается к выполнению работы только после проверки преподавателем готовности студента.

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 во время, указанное ведущим преподавателем.

В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

Работа считается зачтенной, если она выполнена и «зачтена».

### **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.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. 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.

## 12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Литература                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| <b>Основная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                |
| 1. Общая теплотехника [Текст] : учебное пособие / Г. Н. Алексеев. - М. : Высш. шк., 1980. - 552 с. : ил.                                                                                                                                                                                                 | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Теплотехника [Текст] : учеб. для вузов / А. М. Архаров ; ред. В. И. Крутов. - М. : Машиностроение, 1986. - 432 с.                                                                                                                                                                                     | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Сборник задач по теплотехнике [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Г. П. Панкратов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1986. - 248 с. : ил                                                                                                                                                   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| <b>Дополнительная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                |
| 1. Сборник задач по гидравлике для технических вузов [Текст] : учеб. пособ. / Д.А.Бутаев, З.А.Калмыкова, Л.Г.Подвидз и др.; под ред. И.И.Куколевского, Л.Г.Подвидза. - 6-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009. - 486 с. : ил. - ISBN 978-5-7038-3231-8                                        | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 2. Теплотехника [Текст] : учеб. для вузов / А. П. Баскаков. - 2-е изд., перераб. - М. : Энергоатомиздат, 1991. - 224 с.                                                                                                                                                                                  | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| 3. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Текст] : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 352 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/39146">https://e.lanbook.com/book/39146</a> . — Загл. с экрана. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2. Информационно-образовательные ресурсы, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. https://e.lanbook.com/](https://e.lanbook.com/)
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>
4. Портал по теплоснабжению РосТепло.ру <https://www.rosteplo.ru>
5. Электронный журнал «Новости теплоснабжения» <https://www.rosteplo.ru/nt>
6. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр

ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения 13.05.2024)

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru> (дата обращения 13.05.2024)

8. Библиотека Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева URL: [https://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r\\_opak72/cgiirbis\\_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](https://irbis.nirhtu.ru/ISAPI/irbis64r_opak72/cgiirbis_64.dll?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS) (дата обращения 13.05.2024)

9. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Промышленная теплоэнергетика Направление подготовки Теплоэнергетика и теплотехника URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=15> (дата обращения 13.05.2024)

10. Кафедра «Промышленная теплоэнергетика» / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/faculties/energy-mechanic/pte.html>

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                           | Оснащенность специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, аудитория 303 «Лаборатория термодинамики и теплопередачи» корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)                                | Комплекты учебной мебели, меловая доска, наглядные пособия, плакаты к лабораторным работам.<br>Лабораторный стенд «Определение изобарной теплоёмкости воздуха при атмосферном давлении».<br>Лабораторный стенд «Смешение идеальных газов в потоке».<br>Лабораторный стенд «Исследование зависимости давления насыщенного пара от температуры».<br>Оборудование для проведения лабораторных занятий (работ): Амперметр 5 шт., вольтметр 5 шт., автоклав 1 шт., автотрансформатор 1 шт., лагомер (М-64) 1 шт., потенциометр ПП-63 1 шт., манометр образцовый 1 шт.<br>Количество посадочных мест -20. |
| Аудитория для проведения лабораторных занятий, аудитория 306 «Компьютерный класс» корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19)                                                                                      | Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования.<br>Оборудование:<br>Персональный компьютер 12 шт., жидкокристаллический монитор 11 шт., МФУ 2 шт., проектор 1 шт., проекционный экран 1шт.<br>Количество посадочных мест -20.                                                                                                                                                                                       |
| Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория 303 «Лаборатория термодинамики и теплопередачи» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19) | Комплекты учебной мебели, меловая доска, наглядные пособия, плакаты к лабораторным работам.<br>Лабораторный стенд «Определение изобарной теплоёмкости воздуха при атмосферном давлении».<br>Лабораторный стенд «Смешение идеальных газов в потоке».<br>Лабораторный стенд «Исследование зависимости давления насыщенного пара от температуры».<br>Оборудование для проведения лабораторных занятий (работ): Амперметр 5 шт., вольтметр 5 шт., автоклав 1 шт., автотрансформатор 1 шт., лагомер (М-64) 1 шт., потенциометр ПП-63 1 шт.,                                                              |

|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                  | манометр образцовый 1 шт.<br>Количество посадочных мест -20.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Помещение для самостоятельной работы студентов, аудитория 306 «Компьютерный класс» учебный корпус №1 (ул. Трудовые резервы/Комсомольская, 29/19) | Комплекты учебной мебели, меловая доска, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду, комплект мультимедийного оборудования.<br>Оборудование:<br>Персональный компьютер 12 шт.,<br>жидкокристаллический монитор 11 шт.,<br>МФУ 2 шт.,<br>проектор 1 шт.,<br>проекционный экран 1шт.<br>Количество посадочных мест -20. |

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения лекционных занятий и занятий семинарского типа на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК. По ряду тем предусмотрены виртуальные занятия, в том числе с использованием презентаций и выполнением требуемого объема работ в режиме удаленного доступа.

#### **Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle.

Проектор, экран.

#### **Программное обеспечение**

1. Операционная система - MSWindows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity \(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
2. MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint из пакета MSOffice 365A1 распространяется под лицензией в рамках подписки AzureDevToolsforTeaching (бывший MicrosoftImaginePremium (бывший DreamSpark - [TheNovomoskovskuniversity\(thebranch\) - EMDEPT - DreamSparkPremiumhttp://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897](http://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897). Номер учетной записи e5: 100039214))
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNULGPLlicense)
4. 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>).
5. Браузер MozillaFireFox (распространяется под лицензией MozillaPublicLicense 2.0 (MPL))

#### **14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Наименование разделов                                             | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формы и методы контроля и оценки                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел 1. Основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики. | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы гидростатики;</li> <li>- теоретические основы гидродинамики;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать местные потери напора; жидкости и потери на трение по длине;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными компьютерными технологиями для выполнения расчетов гидравлического и теплоэнергетического оборудования;</li> </ul>                                                                                                | <p>Устный опрос;</p> <p>Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;</p> <p>Защита лабораторных работ</p> |
| Раздел 2. Гидравлические машины.                                  | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы гидростатики;</li> <li>- теоретические основы гидродинамики;</li> <li>- параметры и характеристики ламинарного и турбулентного движения жидкости;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать напор жидкости на плоскую и криволинейную поверхности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов</li> </ul>                                                                | <p>Устный опрос;</p> <p>Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;</p> <p>Защита лабораторных работ</p> |
| Раздел 3. Основные понятия и законы термодинамики                 | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы теплотехники;</li> <li>- основы теплопередачи;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять теплотехнические расчёты.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения</li> </ul> | <p>Устный опрос;</p> <p>Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;</p> <p>Защита лабораторных работ</p> |
| Раздел 4. Термические циклы тепловых машин.                       | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы теплотехники;</li> <li>- основы теплопередачи;</li> <li>- теоретические основы расчета гидравлические машины, тепловых машин и холодильных установок</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять теплотехнические расчёты.</li> <li>- решать разнообразные прикладные ; задачи с использованием основных законов гидроста-</li> </ul>                                                                                                                                | <p>Устный опрос;</p> <p>Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;</p> <p>Защита лабораторных работ</p> |



тики и гидродинамики;

**Владеть:**

- способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения

**Знать:**

- теоретические основы расчета гидравлические машины, тепловых машин и холодильных установок

**Уметь:**

- выполнять теплотехнические расчёты.  
- применять законы термодинамики для проектирования теплообменных аппаратов

**Владеть:**

- способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения

**Знать:**

- основы теплопередачи;

**Уметь:**

- выполнять теплотехнические расчёты.

**Владеть:**

- способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения

Раздел 5. Циклы холодильных машин

Устный опрос;  
Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;  
Защита лабораторных работ

Раздел 6. Основные виды теплообмена

Устный опрос;  
Оценка за Индивидуальное расчетное задание №1;  
Защита лабораторных работ

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**«Гидравлика и теплотехника»**

**1 Общая трудоемкость** (з.е./ час): 4/144. Контактная работа 16 часов, из них: лекционные 6, лабораторные занятия 6, практические занятия 4. Самостоятельная работа студента 124 часа. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.27 «Гидравлика и теплотехника» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 4 семестре на 2 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Физика, Математика, Химия, Введение в информационные технологии.

**3 Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

**Целью освоения дисциплины является** обеспечение базовой подготовки студентов в области гидравлики и теплотехники: привитие умений и навыков, необходимых для выполнения гидравлических и теплотехнических расчетов, связанных с анализом эффективности различных теплоэнергетических машин и установок.

**Задачами преподавания дисциплины являются:**

Задачами преподавания дисциплины являются:

- освоение теории гидрогазодинамики и теплопереноса и методов расчета аппаратов, используемых для проведения гидромеханических, тепловых и массообменных процессов.
- изучение методов расчёта гидравлического оборудования;
- получение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для выполнения теплотехнических расчетов, связанных с анализом работы различных теплоэнергетических установок

**4 Содержание дисциплины**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основные понятия и определения гидравлики. Физические свойства жидкостей и газов. Силы, действующие в жидкостях. Общие законы и уравнения гидростатики. Напорное и безнапорное движение. Режимы движения жидкостей. Критерий Рейнольдса. Уравнение Бернулли. Физический смысл и графическая интерпретация уравнения Бернулли. Потери напора. Истечение жидкостей из отверстий и насадок. Гидравлический удар. |
| Гидравлические машины, их классификация и назначение. Классификация насосов. Параметры, характеризующие работу насосов. Гидравлические двигатели.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Основные понятия и определения технической термодинамики. Смесь газов. Теплоёмкость. Термодинамический процесс. Законы термодинамики.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Термодинамические процессы и циклы. Водяной пар и парообразование. Цикл Карно Циклы теплосиловых установок. Термодинамический анализ процессов сжатия в компрессорах.                                                                                                                                                                                                                                         |
| Цикл воздушной холодильной установки. Циклы паровых компрессорных холодильных установок. Цикл абсорбционной холодильной установки.                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Основные понятия и определения процесса теплообмена. Теплопроводность, конвекция и теплообмен излучением. Теплопередача и теплообменные аппараты.                                                                                                                                                                                                                                                             |

**5 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины «Гидравлика и теплотехника» направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

| Наименование категории (группы) ОПК       | Код и наименование ОПК                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фундаментальная Подготовка                | <b>ОПК-1</b>                                                                                                                        | <b>ОПК-1.1</b>                                                                                                                                                                                                              |
| Теоретическая профессиональная подготовка | Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности<br><b>ОПК-1.2</b><br>Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основы гидростатики;
- теоретические основы гидродинамики;
- параметры и характеристики ламинарного и турбулентного движения жидкости;
- теоретические основы теплотехники;
- основы теплопередачи;
- теоретические основы расчета гидравлические машины, тепловых машин и холодильных установок

**Уметь:**

- рассчитывать местные потери напора; жидкости и потери на трение по длине;
- исследовать напор жидкости на плоскую и криволинейную поверхности;
- выполнять теплотехнические расчёты.
- решать разнообразные прикладные ; задачи с использованием основных законов гидростатики и гидродинамики;
- применять законы термодинамики для проектирования теплообменных аппаратов

**Владеть:**

- современными компьютерными технологиями для выполнения расчетов гидравлического и теплоэнергетического оборудования;
- методами расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов
- способности участвовать в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценке полученных результатов, подготовке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения

## 6 Объём дисциплины и виды образовательного процесса

Общая трудоемкость дисциплины «Гидравлика и теплотехника» составляет 144 часов или 4 зачетные единицы (з.е). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

| Вид учебной работы                                                                                                                | Всего ак.час. | Семестры<br>ак.час |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|
|                                                                                                                                   |               | 4 семестр          |
| <b>Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (всего)</b>                                                        | <b>16</b>     | <b>16</b>          |
| <b>Контактная работа аудиторная</b>                                                                                               | <b>16</b>     | <b>16</b>          |
| В том числе:                                                                                                                      |               |                    |
| Лекции                                                                                                                            | 6             | 6                  |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                         | 4             | 4                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                          | 6             | 6                  |
| Экзамен                                                                                                                           | -             | -                  |
| Консультации перед экзаменом                                                                                                      | -             | -                  |
| <b>Самостоятельная работа (всего):</b>                                                                                            | <b>124</b>    | <b>124</b>         |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | -             | -                  |
| <b>Другие виды самостоятельной работы:</b>                                                                                        |               |                    |
| Курсовой проект / курсовая работа                                                                                                 | -             | -                  |
| Проработка теоретического материала                                                                                               | 31            | 31                 |
| Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                                | 31            | 31                 |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                | 31            | 31                 |
| Подготовка к контрольным работам                                                                                                  | -             | -                  |
| Подготовка индивидуального задания                                                                                                | 31            | 31                 |
| Вид аттестации: зачет                                                                                                             |               |                    |
| <b>Контроль (подготовка к зачету)</b>                                                                                             | <b>4</b>      | <b>4</b>           |
| <b>Общая трудоемкость</b><br>час.<br>з.е.                                                                                         | <b>144</b>    | <b>144</b>         |
|                                                                                                                                   | <b>4</b>      | <b>4</b>           |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.28 Программирование и алгоритмизация**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Предместьин В.Р.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:  
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

(далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Программирование и алгоритмизация» является формирование у студентов знаний и умений в области алгоритмизации и программирования.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о синтаксисе и семантике алгоритмического языка программирования, принципах и методологии построения алгоритмов программных систем;
- приобретение знаний о принципах структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ;
- приобретение знаний о принципах объектно-ориентированного программирования
- формирование и развитие умений проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования;
- приобретение и формирование навыков проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке C++.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Прикладная информатика и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов, Теория принятия решений, Системы управления базами данных, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами, Принципы построения кроссплатформенного программного обеспечения.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения**

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование ОПК выпускника                                                                                 | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные навыки                                      | <b>ОПК-14.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | <b>ОПК-14.1</b> Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования;<br><b>ОПК-14.2</b> Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования;<br><b>ОПК-14.3</b> Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования. |

**В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:**

**Знать:**

- синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем;

- принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ;

- принципы объектно-ориентированного программирования);

**Уметь:**

- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования.

**Владеть:**

- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования C++.

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или 3 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам

*Семестр 5*

| Вид учебной работы                             | Объем    |             | в том числе в форме практической подготовки |             |
|------------------------------------------------|----------|-------------|---------------------------------------------|-------------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.    | з.е.                                        | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b> | <b>108</b>  | <b>3</b>                                    | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |          | <b>19,3</b> |                                             | <b>19,3</b> |
|                                                |          |             |                                             |             |
| Лекции                                         |          | 6           |                                             | 6           |
| Практические занятия (ПЗ)                      |          |             |                                             |             |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |          | 12          |                                             | 12          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |          | <b>80</b>   |                                             | <b>80</b>   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Экзамен  |             |                                             |             |
| <b>Экзамен</b>                                 |          | 0,3         |                                             | 0,3         |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |          | 1           |                                             | 1           |
| Подготовка к экзамену.                         |          | 8,7         |                                             | 8,7         |



## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                               | ак. часов  |                                      |          |                                      |               |                                      |                |                                      |                |
|----------|-------------------------------------------------|------------|--------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
|          |                                                 | Всего      | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лекции   | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Сам.<br>работа |
| 1.       | Раздел 1. Введение в разработку алгоритмов      | 16         |                                      | 1        |                                      |               |                                      | 1              |                                      | 14             |
| 2.       | Раздел 2. Некоторые основные приемы и алгоритмы | 19         |                                      | 1        |                                      |               |                                      | 2              |                                      | 16             |
| 3.       | Раздел 3. Методы разработки алгоритмов          | 34         |                                      | 2        |                                      |               |                                      | 2              |                                      | 30             |
| 4.       | Раздел 4. Алгоритмы машинной математики         | 29         |                                      | 2        |                                      |               |                                      | 7              |                                      | 20             |
|          | <b>ИТОГО</b>                                    | <b>98</b>  |                                      | <b>6</b> |                                      |               |                                      | <b>12</b>      |                                      | <b>80</b>      |
|          | Экзамен                                         | 10         |                                      |          |                                      |               |                                      |                |                                      |                |
|          | <b>ИТОГО</b>                                    | <b>108</b> |                                      |          |                                      |               |                                      |                |                                      |                |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Введение в разработку алгоритмов

Основные виды, этапы проектирования и жизненный цикл программных продуктов; синтаксис и семантика алгоритмического языка программирования;

#### Раздел 2. Некоторые основные приемы и алгоритмы

Структурное и модульное программирование; типизация и структуризация программных данных; статические и динамические данные;

#### Раздел 3. Методы разработки алгоритмов

Сложные структуры данных (списки, деревья, сети); потоки ввода-вывода; файлы; проектирование программных алгоритмов (основные принципы и подходы); классы алгоритмов;

#### Раздел 4. Алгоритмы машинной математики

Методы частных целей, подъемы ветвей и границ, эвристика; рекурсия и итерация; сортировка и поиск; методы и средства объектно-ориентированного программирования;

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                               | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                  |             |             |             |             |
| 1 | синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования,                                                 | +           |             |             |             |
| 2 | принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ;                    |             | +           |             |             |
| 3 | принципы объектно-ориентированного программирования);                                                          |             |             | +           | +           |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                  |             |             |             |             |
| 1 | проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования. |             | +           |             |             |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                |             |             |             |             |
| 1 | навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования C++.          |             | +           |             |             |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Раздел<br>1             | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
|   | ОПК                                                                                                               | ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |             |             |             |
| 1 | <b>ОПК-14.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | <b>ОПК-14.1</b> Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования;<br><b>ОПК-14.2</b> Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования;<br><b>ОПК-14.3</b> Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования. | +<br><br><br>+<br><br>+ | +           | +           | +           |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Программирование и алгоритмизация»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований и технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                 | Часы |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 1             | Создание элементарных программ на Си++. Их компиляция и выполнение                                              | 1    |
| 2     | Раздел 2             | Основные элементы программирования; вывод; типы данных; операций; условные операторы и циклические конструкции. | 1    |
| 3     | Раздел 2,3           | Описание и определение функций в программах                                                                     | 2    |
| 4     | Раздел 3             | Использование в программах структур данных (массивы, файлы).                                                    | 1    |
| 5     | Раздел 4             | Указатели и адресная арифметика в программах динамического распределения                                        | 1    |
| 6     | Раздел 4             | Использование в программах структур и объединений.                                                              | 2    |
| 7     | Раздел 4             | Графический режим. Основные функции графической библиотеки.                                                     | 2    |
| 8     | Раздел 4             | Понятие палитры в графике. Вывод видеоизображений                                                               | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **Экзамена** (5 семестр) и лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

#### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

#### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

#### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 лабораторных работ, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и проставкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется

«ув». Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 8 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время, указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);



- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                         | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Язык СИ ++ [Текст] : учеб пособ. / В. В. Подбельский. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                         | Режим доступа                                                                                               | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Технология программирования на C++. [Текст] : учеб.-метод. пособ. Предместын В.Р. , Моисеева И.Д., Семенова М.Э., Гербер Ю.В. - Новомосковск 2011г.-108стр.                                 | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304</a> | Да             |
| Программирование и основы алгоритмизации [Текст] : метод. указ. по выполнению курс. работы / сост.: В. Р. Предместын, И. Д. Моисеева, М.Э. Семёнова - Новомосковск : [б. и.], 2009. - 44 с. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304</a> | Да             |

### 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- 1 [portal.tpu.ru/Personal/Pages/.../tau/Tab/posobie\\_tau.pdf](http://portal.tpu.ru/Personal/Pages/.../tau/Tab/posobie_tau.pdf)
- 2 [window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf](http://window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf)
- 3 [ru.cybernetics.wikia.com/http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D](http://ru.cybernetics.wikia.com/http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Программирование и алгоритмизация**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Компьютерный класс (10 «Realm» ПК, объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, Принтеры)<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                         | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

**13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

**13.2. Программное обеспечение**

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                               |
|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                               |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                               |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                               |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                               |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                               |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 —<br>05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                                |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                                |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                                |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                                |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                                |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                       |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                                |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                       |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                     | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формы и методы контроля и оценки                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Введение в разработку алгоритмов      | Знает:<br>- синтаксис и семантику алгоритмического                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Оценка при тестировании (тест-1)<br>(семестр 5)                                                                       |
| <b>Раздел 2.</b><br>Некоторые основные приемы и алгоритмы | Знает:<br>- принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ;<br>Умеет:<br>- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования.<br>Владеет:<br>- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования C++. | Оценка при тестировании (тест-2)<br><br><br><br><br><br><br>Оценка за <b>вид контроля из УП</b> (семестр __)          |
| <b>Раздел 3.</b><br>Методы разработки алгоритмов          | Знает:<br>- принципы объектно-ориентированного программирования);                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Оценка при тестировании (тест-3)<br>(семестр 5)                                                                       |
| <b>Раздел 4.</b><br>Алгоритмы машинной математики         | Знает:<br>- принципы объектно-ориентированного программирования);                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Оценка при тестировании (тест-4)<br>(семестр 5)<br><br><br><br><br>Оценка за <b>вид контроля из УП</b><br>(семестр 5) |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3/108. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Программирование и алгоритмизация относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: Математика, Прикладная информатика и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов, Теория принятия решений, Системы управления базами данных, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами, Принципы построения кроссплатформенного программного обеспечения

### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний и умений в области алгоритмизации и программирования.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о синтаксисе и семантике алгоритмического языка программирования, принципах и методологии построения алгоритмов программных систем;
- приобретение знаний о принципах структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ;
- приобретение знаний о принципах объектно-ориентированного программирования
- формирование и развитие умений проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования;
- приобретение и формирование навыков проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке C++.

### **4. Содержание дисциплины**

Введение в разработку алгоритмов

Основные виды, этапы проектирования и жизненный цикл программных продуктов; синтаксис и семантика алгоритмического языка программирования;

Некоторые основные приемы и алгоритмы. Структурное и модульное программирование; типизация и структуризация программных данных; статические и динамические данные;

Методы разработки алгоритмов. Сложные структуры данных (списки, деревья, сети); потоки ввода-вывода; файлы; проектирование программных алгоритмов (основные принципы и подходы); классы алгоритмов;

Алгоритмы машинной математики. Методы частных целей, подъемы ветвей и границ, эвристика; рекурсия и итерация; сортировка и поиск; методы и средства объектно-ориентированного программирования;

Методы и средства объектно-ориентированного программирования. Стандарты на разработку; Основные понятия ООП: абстракция, инкапсуляция, класс, наследование, объект, полиморфизм, прототип.

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)
  - способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
  - способностью участвовать в работах по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);
  - способностью выполнять работы по наладке средств программного обеспечения (ПК-23).
- и результатами обучения по дисциплине (практике):

**Знать:**

- принципы работы поисковых систем;
- принципы работы поисковых систем;
- синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем;
- принципы структурного, модульного и объектно-ориентированного программирования;
- поддержку жизненного цикла программ. (переносится из РПД).

**Уметь:**

- быстро находить нужную информацию в поисковых системах;
- быстро находить нужную информацию в поисковых системах;
- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средства программирования.
- быстро находить нужную информацию в поисковых системах;
- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средства программирования.

**Владеть:**

- навыками целенаправленного использования информации поисковых систем;
- навыками целенаправленного использования информации поисковых систем;
- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования;
- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования;
- навыками целенаправленного использования информации поисковых систем;
- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования C++.

**6. Виды учебной работы и их объем**

Для дисциплин, изучаемых в течение одного семестра.

Семестр 5

| Вид учебной работы                             | Объем       |             | в том числе в форме практической подготовки |             |
|------------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------------------|-------------|
|                                                | з.е.        | акад. ч.    | з.е.                                        | акад. ч.    |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>    | <b>108</b>  | <b>3</b>                                    | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |             | <b>19,3</b> |                                             | <b>19,3</b> |
|                                                |             |             |                                             |             |
| Лекции                                         |             | 6           |                                             | 6           |
| Практические занятия (ПЗ)                      |             |             |                                             |             |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |             | 12          |                                             | 12          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |             | <b>80</b>   |                                             | <b>80</b>   |
| Контактная самостоятельная работа              | Экзам<br>ен |             |                                             |             |
|                                                |             |             |                                             |             |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   |             | 0,3         |                                             | 0,3         |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     |             |             |                                             |             |
| <b>Экзамен</b>                                 |             | 8,7         | <b>3</b>                                    | 8,7         |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | <b>3</b>    | <b>108</b>  |                                             | <b>108</b>  |
| Подготовка к экзамену.                         |             | <b>19,3</b> |                                             | <b>19,3</b> |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины « \_\_\_\_\_ »**

**Специальность:** 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

**Направленность (профиль) образовательной программы:**

Инновационная инженерная химия

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                        |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от « ____ » ____ 202 ____ г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от « ____ » ____ 202 ____ г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от « ____ » ____ 202 ____ г. |



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.29 Теория принятия решений

**Направление подготовки:** 15.03.04 Автоматизация  
(Код и наименование направления подготовки)  
технологических процессов и производств

**Направленность (профиль):** Автоматизация  
(Наименование профиля подготовки)  
технологических процессов и производств

Квалификация: бакалавр

Новомосковск – 2022

## Разработчик:

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

д.т.н., доцент, проф.



(Беляев Ю.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

«29» 06 2022 г

(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины — ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о принципах постановки задач оптимизации; изучение постановок и алгоритмов решения классических задач принятия решений; обоснованный выбор вариантов из множества допустимых; изучение практических алгоритмов принятия решений в сложных ситуациях; освоение возможностей применения конкретных алгоритмов и методов оптимизации;
- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления;
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления;
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным;
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.29 Теория принятия решений** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Вычислительная математика, Основы кибернетики, Программирование и алгоритмизация, Физика. Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Теория принятия решений», являются необходимым для прохождения преддипломной практики, используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

*Компетенции и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы)  | Код и наименование                                                                   | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; | ОПК-12.1. Оформляет результаты выполненной работы в соответствие с установленными нормами и действующими ГОСТ<br>ОПК-12.2. Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке<br>ОПК-12.3. Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции | ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <p>ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

#### **Знать:**

- основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений

#### **- Уметь:**

- подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения

#### **Владеть:**

- методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 14 час., из них: лекции 6 час, лабораторные – 8 час. Самостоятельная работа студента 90 часов. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                      | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                                                                 | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                                                                       | <b>0,389</b> | <b>14</b>  |                                             |          |
| Лекции                                                                                                                               | 0,167        | 6          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            |              |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | 0,222        | 8          |                                             |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |              |            |                                             |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  | <b>0,111</b> | <b>4</b>   |                                             |          |
|                                                                                                                                      |              |            |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                        | <b>2,5</b>   | <b>90</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                                                                         | 1,833        | 66         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)                                                                                               | 0,667        | 24         |                                             |          |
| <b>Форма контроля: зачёт</b>                                                                                                         |              |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                                                                                                       | –            | –          | –                                           | –        |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                                                                         | –            | –          |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                                                                                                               | –            | –          |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п        | Раздел дисциплины                                  | ак. часов  |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|--------------|----------------------------------------------------|------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|              |                                                    | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции и | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.           | Раздел 1. Основные понятия и определения           | 12,5       | –                           | 0,5      | –                           | –          | –                           | 1           | –                           | 11          |
| 2.           | Раздел 2. Задача линейного программирования.       | 13         | –                           | 1        | –                           | –          | –                           | 1           | –                           | 11          |
| 3.           | Раздел 3. Транспортная задача.                     | 12,5       | –                           | 0,5      | –                           | –          | –                           | 1           | –                           | 11          |
| 4.           | Раздел 4. Задачи комбинаторного типа.              | 12,5       | –                           | 0,5      | –                           | –          | –                           | 1           | –                           | 11          |
| 5.           | Раздел 5. Элементы теории игр                      | 12,5       | –                           | 0,5      | –                           | –          | –                           | 1           | –                           | 11          |
| 6.           | Раздел 6. Задача о назначениях.                    | 13         | –                           | 1        | –                           | –          | –                           | 1           | –                           | 11          |
| 7.           | Раздел 7. Целочисленное линейное программирование. | 14         | –                           | 1        | –                           | –          | –                           | 1           | –                           | 12          |
| 8.           | Раздел 8. Квадратичное программирование            | 14         | –                           | 1        | –                           | –          | –                           | 1           | –                           | 12          |
| <b>ИТОГО</b> |                                                    | <b>104</b> | <b>–</b>                    | <b>6</b> | <b>–</b>                    | <b>–</b>   | <b>–</b>                    | <b>8</b>    | <b>–</b>                    | <b>90</b>   |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Основные понятия и определения

Понятие системы. Системы с активными элементами. Проблема принятия решения. Методы и модели принятия решения. Этапы построения оптимизационных моделей. Методологические основы теории принятия решений. Задачи выбора решений, отношения, функции выбора, функции полезности, критерии.

#### Раздел 2. Задача линейного программирования

Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Симплексный алгоритм и метод решения ЗЛП. Двойственная ЗЛП. Анализ линейной модели на чувствительность. Пример.

#### Раздел 3. Транспортная задача

Постановка классической транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи. Пример.

#### Раздел 4. Задачи комбинаторного типа

Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ. Назначение и вычисление нижних граничных оценок. Процесс ветвления. Пример.

#### Раздел 5. Элементы теории игр

Основные понятия теории игр. Конечные матричные антагонистические игры. Основная теорема

матричных игр. Решение матричной игры. Пример. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Элементы теории статистических решений. Критерии, применяемые при решении задач оптимизации. Пример

**Раздел 6.** Задача о назначениях

Математическая постановка задачи выбора. Венгерский алгоритм решения. Пример.

**Раздел 7.** Целочисленное линейное программирование

Постановка задачи. Метод Гомори. Принципы формирования дополнительных ограничений. Пример.

**Раздел 8.** Квадратичное программирование

Постановка задачи квадратичного программирования. Преобразование целевой функции. Квадратичный симплексный алгоритм. Пример

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                     |          |          |          |          |          |          |          |          |
| - основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                     |          |          |          |          |          |          |          |          |
| подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения  | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                   |          |          |          |          |          |          |          |          |
| - методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений                                                                   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование УК                                                                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                      | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;                                                                                          | ОПК-12.1. Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ                                                    | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                | ОПК-12.2. Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке                          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                | ОПК-12.2. Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления | ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований                              | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                | ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний                                            | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

|                                                           |                                                                                                                                                                         |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| жизненным циклом<br>продукции и управления ка-<br>чеством | ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и<br>методических программ исследований и разработок, практи-<br>ческих рекомендаций по исполнению их результатов | + | + | + | + | + | + | + | + |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Теория принятия решений», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных задач.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| №<br>п/п | № раздела<br>дисциплины | Наименование лабораторных работ                | Часы |
|----------|-------------------------|------------------------------------------------|------|
| 1        | 1, 2                    | Построение линейных оптимизационных моделей    | 2    |
| 2        | 3                       | Решение транспортной задачи                    | 1    |
| 3        | 4                       | Изучение метода ветвей и границ                | 1    |
| 4        | 5                       | Решение матричных игр                          | 1    |
| 5        | 6                       | Решение задачи о назначениях                   | 1    |
| 6        | 7                       | Решение задачи целочисленного программирования | 1    |
| 7        | 8                       | Решение задачи квадратичного программирования  | 1    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачёта** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36



академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Текущий контроль на семинарских занятиях проводится в устно в виде выставления оценки за решение задачи.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защита», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на  $10$  в соответствующей степени (например, вместо  $24\,700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику  (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляет-

ся возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к

сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                      | Режим доступа                                                                   | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Системный анализ процессов химической технологии: энтропийный и вариационный методы неравновесной термодинамики в задачах химической технологии [Текст] / В. В. Кафаров, И. Н. Дорохов, Э. М. Кольцова. - М. : Наука, 1988. - 367 с.                     | Библиотека НИ РХТУ                                                              | Да             |
| Павлов, Ю.Л. Системный анализ химико-технологических процессов как объектов управления и методы настройки регуляторов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Л. Павлов, Н.Н. Зиятдинов, Д.А. Рыжов. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2013. — 88 с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/73414">https://e.lanbook.com/book/73414</a> | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа              | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
| Силин В.В., Маслова Н.В. «Теория принятия решений» Учебно-методическое пособие. / РХТУ им. Д. И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2011. -56с                                                                                                                                                                                                                                                      | Библиотека НИ РХТУ         | Да             |
| Теория принятия решений: Сб. описаний лаб. Работ / РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост.: В.В. Силин, Н.В. Маслова. Новомосковск, 2011. -84 с. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=305">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=305</a>                                                                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ, moodle | Да             |
| Методические указания, программа курса и контрольные задания Часть 1,2,3,4,5/ Новомосковский институт (филиал) федерального государственного высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева». Сост.: Силин В.В., Маслова Н.В. Новомосковск, 2013. - 21 с. <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=305">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=305</a> | Библиотека НИ РХТУ, moodle | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 14.05.2024).
2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 14.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/>

[library.html](#)

(дата обращения: 14.05.2024).

4. Сайты дисциплины:

URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=878> (дата обращения: 14.05.2024).

**Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                        | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

*Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

*Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

*Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

*Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

*Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

#### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

| Название                      | Назначение                   | Тип лицензии |
|-------------------------------|------------------------------|--------------|
| MS Windows 10 Pro             | Операционная систем          | коммерческая |
| MS Office 2019 Standart       | Офисный пакет                | коммерческая |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021 | Графический редактор         | коммерческая |
| DocsVision 5.5 клиент         | Клиент системы документообо- | коммерческая |

|                                         |                                   |                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
|                                         | рота                              |                                         |
| Autodesk AutoCAD 2021                   | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Security for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                    | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                        | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                      | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                               | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                         | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition      | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                            | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                    | Среда виртуализации               | free                                    |

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                               | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формы и методы контроля и оценки                                       |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основные понятия и определения</b>     | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</li> </ul> | <p>Оценка за индивидуальное задание</p> <p>Оценка при тестировании</p> |
| <b>Раздел 2. Задача линейного программирования.</b> | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</li> </ul> | <p>Оценка при тестировании</p>                                         |
| <b>Раздел 3. Транспортная задача.</b>               | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методами и моделями теории принятия решений, мето-</li> </ul>                                                                            | <p>Оценка при тестировании</p>                                         |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                 | дами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |
| <b>Раздел 4. Задачи комбинаторного типа</b>     | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</li> </ul> | Оценка при тестировании |
| <b>Раздел 5. Элементы теории игр</b>            | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</li> </ul> | Оценка при тестировании |
| <b>Раздел 6. Задача о назначениях.</b>          | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</li> </ul> | Оценка при тестировании |
| <b>Раздел 7. Целочисленное программирование</b> | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p>                                                                                                                                                                                   | Оценка при тестировании |



|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
| <b>Раздел 8. Квадратичное программирование</b> | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</li> </ul> | Оценка при тестировании |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Теория принятия решений**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.29 Теория принятия решений** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Вычислительная математика, Основы кибернетики, Программирование и алгоритмизация, Физика. Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Теория принятия решений», являются необходимым для прохождения преддипломной практики, используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цели освоения учебной дисциплины — ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений..

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний о принципах постановки задач оптимизации; изучение постановок и алгоритмов решения классических задач принятия решений; обоснованный выбор вариантов из множества допустимых; изучение практических алгоритмов принятия решений в сложных ситуациях; освоение возможностей применения конкретных алгоритмов и методов оптимизации
- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

**4. Содержание дисциплины**

Основные понятия и определения. Задача линейного программирования. Транспортная задача. Задачи комбинаторного типа. Элементы теории игр. Задача о назначениях. Целочисленное линейное программирование. Квадратичное программирование.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

*Компетенции и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы)  | Код и наименование                                                                   | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; | ОПК-12.1. Оформляет результаты выполненной работы в соответствие с установленными нормами и действующими ГОСТ<br><br>ОПК-12.2. Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке<br><br>ОПК-12.3. Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции | ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <p>ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные понятия, теории принятия решений, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений

**Уметь:**

- подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения

**Владеть:**

— методами и моделями теории принятия решений, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

**5. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                      | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                                                                 | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                                                                       | <b>0,389</b> | <b>14</b>  |                                             |          |
| Лекции                                                                                                                               | 0,167        | 6          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            |              |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | 0,222        | 8          |                                             |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |              |            |                                             |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  | <b>0,111</b> | <b>4</b>   |                                             |          |
|                                                                                                                                      |              |            |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                        | <b>2,5</b>   | <b>90</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                                                                         | 1,833        | 66         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)                                                                                               | 0,667        | 24         |                                             |          |
| <b>Форма контроля: зачёт</b>                                                                                                         |              |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                                                                                                       | —            | —          | —                                           | —        |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                                                                         | —            | —          |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                                                                                                               | —            | —          |                                             |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева

\_\_\_\_\_ В.Л. Первухин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.30 ОСНОВЫ КОРРОЗИИ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация  
технологических процессов и производств**

(Код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических  
процессов и производств**

(Наименование  
профиля подготовки)

(Наименование)

Квалификация: бакалавр

Новомосковск - 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (Хоришко Б.А.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии неорганических, керамических и электрохимических производств»

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент (Леонов В.Г.)

**Эксперт:**

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент, (Лопатин А.Г.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа согласована с деканом факультета «Кибернетика»

Декан факультета: к.т.н., доцент (Маслова Н.В.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор (Кизим Н.Ф.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины приведена в приложении 1.**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является реализация ОПОП бакалавриата по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

Задачи дисциплины: раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов (сплавов), обучить навыкам прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии в конкретных условиях, сформировать у учащихся соответствующие компетенции.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.30 Основы коррозии и защита металлов** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика, Физика, Химия, Материаловедение, Общая химическая технология. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Основы коррозии и защита металлов», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

*Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы) ОПК                                                                                                                                                          | Код и наименование ОПК                                                                                                                       | Код и наименование индикатора достижения ОП                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Компетенции, отражающие запросы рынка труда в части овладения базовыми основами профессиональной деятельности с учётом потенциального развития независимо от конкретной области деятельности | ОПК-1. Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.2. Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения

**Уметь:**

- работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.

**Владеть:**

- способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмными методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 8 часов, из них: лекции -4 часа, лабораторные работы – 4 часа. Самостоятельная работа студента 60 часов. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Объем        |           | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                      | з.е.         | акад. ч.  | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                                                                 | <b>2</b>     | <b>72</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                                                                       | <b>0,222</b> | <b>8</b>  |                                             |          |
| Лекции                                                                                                                               | 0,111        | 4         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            |              | –         |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | 0,111        | 4         |                                             |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |              |           |                                             |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  | <b>0,111</b> | <b>4</b>  |                                             |          |
|                                                                                                                                      |              |           |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                        | <b>1,667</b> | <b>60</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                                                                         | 1,333        | 48        |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)                                                                                               | 0,333        | 12        |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)                                                                                              |              |           |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>                                                                                                     |              |           |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                                                                                                       | –            | –         |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                                                                                                               | –            | –         |                                             |          |

**6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

| № п/п | Раздел дисциплины  | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|--------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                    | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции и | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Введение | 12,5      | –                           | 0,5      | –                           | –          | –                           | –           | –                           | 12          |



|    |                                                                          |             |   |          |   |   |   |          |   |           |
|----|--------------------------------------------------------------------------|-------------|---|----------|---|---|---|----------|---|-----------|
| 2. | <b>Раздел 2. Основы теории коррозии металлов</b>                         | <b>18</b>   | – | 1        | – | – | – | <b>1</b> | – | <b>16</b> |
| 3. | <b>Раздел 3. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях</b>   | <b>17</b>   | – | 1        | – | – | – | –        | – | <b>16</b> |
| 4. | <b>Раздел 4. Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии</b> | <b>20,5</b> | – | 1,5      | – | – | – | <b>3</b> | – | <b>16</b> |
|    | <b>ИТОГО</b>                                                             | <b>72</b>   | – | <b>4</b> | – | – | – | <b>4</b> | – | <b>60</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Введение

Определение термина «коррозия». Мировые масштабы убытков от коррозии. Научно–технический, экономический, социальный и экологический аспекты проблемы коррозии и защиты металлов. Основные задачи курса. Классификация коррозии по механизму процесса, условиям его протекания, видам коррозионного разрушения. Оценка скорости коррозии и коррозионной стойкости (показатели коррозии, десятибалльная шкала коррозионной стойкости). Стандартизация в области коррозии и защиты металлов. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС).

### Раздел 2. Основы теории коррозии металлов.

Химическая коррозия. Коррозия в сухих газах, термодинамика и кинетика. Механизм окисления и законы роста оксидных плёнок. Защитные свойства плёнок. Условие сплошности пленок на металлах. Напряжение в поверхностных пленках и разрушение пленок. Жаростойкость и жаропрочность металлов и сплавов. Законы роста пленок. Коррозия в неэлектролитах. Электрохимическая коррозия. Процессы, протекающие на границе металл – электролит. Электродные потенциалы металлов и их измерение. Обратимое взаимодействие: ток обмена, равновесный электродный потенциал, уравнение Нернста. Необратимое взаимодействие. Неравновесный электродный потенциал. Сопряжённые реакции. Электрохимическая коррозия, как неравновесный процесс анодного растворения металла и катодного восстановления окислителя. Коррозионный (стационарный) потенциал. Термодинамика электрохимической коррозии.

Кинетика электрохимической коррозии. Стадийность электродных процессов. Возможные лимитирующие стадии электродных процессов (переход электронов, реакция, диффузия). Влияние потенциала на скорость электродных процессов. Явление поляризации и поляризационные кривые. Особенности электрохимической коррозии. Диаграмма коррозии. Контролирующий фактор. Катодные процессы при электрохимической коррозии. Катодные процессы при восстановлении кислорода и ионов водорода. Их термодинамика и кинетика. Анодные процессы при электрохимической коррозии. Диаграммы «потенциал – рН» для систем «металл – H<sub>2</sub>O» (диаграммы Пурбе) для анализа процессов коррозии. Кинетика и термодинамика анодного процесса. Пассивность металлов. Определение пассивного состояния. Признаки пассивного состояния. Современные точки зрения на механизм пассивности. Нарушение пассивного состояния: перепассивация, локальная анодная активация. Поляризационные характеристики пассивирующихся систем. Практическое значение явления пассивности. Способы перевода металлов (сплавов) в пассивное состояние. Влияние различных факторов на электрохимическую коррозию. Локальные виды коррозии, их возникновение и развитие. Методы исследования коррозионных процессов

### Раздел 3. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях.

Атмосферная коррозия. Механизм атмосферной коррозии, контролирующие факторы. Фазовые и адсорбционные слои влаги. Влияние загрязнений атмосферы, влажности и температуры на скорость атмосферной коррозии. Почвенная коррозия металлов. Морская коррозия металлов. Некоторые случаи газовой коррозии: обезуглероживание стали, водородная коррозия, карбонильная коррозия, сернистая коррозия, коррозия в среде хлора и хлористого водорода.

### Раздел 4. Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии.

Комплекс противокоррозионных мероприятий, как наиболее эффективный и надёжный способ защиты от коррозии. Основные подходы к выбору конструкционных материалов и методов их защиты от коррозии в условиях химических производств. Применение коррозионно стойких конструкционных материалов. Защита от коррозии изменением состава среды: удаление агрессивного компонента (создание защитных атмосфер) и введение замедлителей коррозии. Механизм действия ингибиторов. Анодные и катодные ингибиторы.

Смешанные ингибиторы. Летучие ингибиторы. Условия и области применения ингибиторов коррозии. Защита от коррозии покрытиями. Неметаллические покрытия органического и неорганического происхождения. Консервация металлических изделий. Металлические покрытия. Классификация металлических покрытий по механизму защитного действия (анодные и катодные) и по методам их нанесения (гальванические, термодиффузионные, горячие, металлизационные, плакированные). Области применения металлических покрытий, их коррозионная стойкость и защитная способность. Покрытия, получаемые химической и электрохимической обработкой металлической поверхности (оксидирование, фосфатирование, никелирование и др.). Электрохимическая защита от коррозии. Катодная и протекторная защита. Анодная защита (Кислородная защита). Применение электрохимической защиты.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |          |          |
| основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения | +        | +        | +        | +        |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |          |          |
| работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды                                       | +        | +        | +        | +        |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |          |          |
| способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмными методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и

индикаторами их достижения:

*Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения*

|   | Код и наименование ОПК                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения ОПК                             | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | ОПК-1. Применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.2. Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

**Практических занятий по дисциплине не предусмотрены**

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Вычислительная математика», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных математических задач.

#### **Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                                     | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1, 2                 | Исследование природы электродных потенциалов металлов. Определение анодных и катодных участков на корродирующей поверхности металла | 0,5  |
| 2     | 2,4                  | Потенциостатическое и потенциодинамическое исследование коррозии и пассивности металлов и сплавов.                                  | 0,5  |
| 3     | 2, 4                 | Исследование коррозионных процессов методом вольтамперометрии                                                                       | 0,5  |
| 4     | 2, 4                 | Исследование коррозионных процессов методом поляризационного сопротивления                                                          | 1    |
| 5     | 1, 2, 4              | Катодная защита стали протектором.                                                                                                  | 0,5  |
| 6     | 1, 2, 4              | Катодная защита стали внешним током.                                                                                                | 1    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

- подготовку к сдаче **зачёта** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия не предусмотрены.

### **11.4 Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## 11.6. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.

2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.

7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить

ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 9 (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 осуществлять самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                         | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Коррозия и защита от коррозии [Текст] : учеб. пособ. / И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 336 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                         | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Курс теории коррозии и защиты металлов [Текст] : учеб. пособ. для металлург. специальностей вузов / Н. П. Жук. - М. : Металлургия, 1976. - 472 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-



образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 14.05.2024).
2. Сайт кафедры «Автоавтоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 14.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 14.05.2024).
4. Сайты дисциплины: URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=878> (дата обращения: 14.05.2024).

#### Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г.

<https://e.lanbook.com/>

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                      | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                      | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 116 (ул. Дружбы 8А)                                                       | Учебная мебель, доска. Переносная презентационная техника.                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи                                                         |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 116 (ул. Дружбы 8А)                        | Учебная мебель, доска                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи                                                         |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся. 116 (ул. Дружбы 8А)         | Учебная мебель, доска                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи                                                         |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 116 (ул. Дружбы 8А)                | Учебная мебель, доска. Переносная презентационная техника.                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи                                                         |
| Лаборатория для проведения Лабораторного практикума, ауд. 116 (ул. Дружбы 8А)                  | Компьютеры (4), потенциостаты: П-5827М (2), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); аналого-цифровые преобразователи: «Графит-2», «NetChrom»; комплексные измерительные приборы: Щ – 300, В7 – 16А, Щ – 4310, Щ – 4313; источники стабилизированного питания Б5 -43, Б5 – 50; технические и аналитические весы, дистиллятор | приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи                                                         |
| Препараторская лаборатория для обслуживания лабораторного практикума, ауд. 114 (ул. Дружбы 8А) | Компьютер (1); потенциостаты: П-5827М (1), ПИ – 50 – 1.1 с программатором ПР – 8 (1); рН – метр; дистиллятор; муфельная печь                                                                                                                                                                                                   | приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи                                                         |
| Компьютерный класс (ауд 350, учебное строение № 13, ул. Дружбы 8Б)                             | Экран для проектора Drapen Diplomat; компьютеры - 10 шт. ПК , компьютер преподавателя - 1 шт; проектор - Hitachi CP – X 327 разрешение 1024*768; МФУ (принтер - копир - сканер) FS -1035 MFP/ DP/                                                                                                                              | приспособлено для лиц с нарушениями слуха и речи                                                         |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

| Название                               | Назначение                      | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем             | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                   | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор            | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций          | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                            | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формы и методы контроля и оценки                                       |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение</b>                        | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмными методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия</li> </ul> | <p>Оценка за индивидуальное задание</p> <p>Оценка при тестировании</p> |
| <b>Раздел 2. Основы теории коррозии металлов</b> | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Оценка при тестировании</p>                                         |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                               | <p>применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения</p> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмными методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия</li> </ul> |                         |
| <p><b>Раздел 3. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях</b></p> | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия;</li> </ul>             | Оценка при тестировании |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                                                   | гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмным методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
| Раздел 4. Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмным методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия</li> </ul> | Оценка при тестировании |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Вычислительная математика

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.30 Основы коррозии и защита металлов** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Физика, Химия, Материаловедение, Общая химическая технология. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Основы коррозии и защита металлов», используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является реализация ОПОП бакалавриата по профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств» в части формирования у студентов системы знаний по обоснованию и реализации ресурсосберегающих решений при выборе конструкционных материалов и защите их от коррозии в конкретных условиях.

Задачи дисциплины: раскрыть физико-химическую сущность взаимодействия материалов с окружающей средой, ознакомить с теоретическими основами коррозии и защиты металлов (сплавов), обучить навыкам прогнозирования, исследования, анализа коррозионных процессов и разработки комплекса мероприятий по защите металлоконструкций от коррозии в конкретных условиях, сформировать у учащихся соответствующие компетенции.

### 4. Содержание дисциплины

Основы теории коррозии металлов. Коррозия металлов в природных и промышленных условиях. Методы защиты металлов и металлоконструкций от коррозии.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

#### *Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы) ОПК                                                                                                                                                          | Код и наименование ОПК                                                                                                                       | Код и наименование индикатора достижения ОПК                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Компетенции, отражающие запросы рынка труда в части овладения базовыми основами профессиональной деятельности с учётом потенциального развития независимо от конкретной области деятельности | ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. | ОПК-1.2. Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

#### **Знать:**

- основную терминологию, применяемую в вопросах коррозии и защиты металлов; основные термодинамические и кинетические закономерности коррозии металлических систем в технологических средах; основные методы применяемые для защиты от коррозии металлов; концепцию комплексного обеспечения защиты материалов от коррозии; структуру и назначение Единой Системы Защиты от Коррозии и Старения (ЕСЗКС); основной перечень измерительных приборов и оборудования для исследования основных термодинамических и кинетических закономерностей коррозионных процессов; параметры (показатели), применяемые для оценки скорости коррозии; основные требования к содержанию отчётов по научно-

исследовательской работе; классификации коррозионных процессов: по механизму протекания, по условиям протекания, по характеру коррозионного разрушения

**Уметь:**

- работать с научно-технической и справочной литературой по вопросам, связанным с коррозией и защитой металлов; выбирать металлические конструкционные материалы и методы их защиты от коррозии; обосновать комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды; работать с электронным вольтметром, электродом сравнения, потенциостатом, техническими и аналитическими весами, бюретками для сбора газа; провести обработку и анализ экспериментальных результатов, составить описание выполненных исследований и написать отчёт (заключение); прогнозировать коррозионный процесс; оценить применяемый комплекс мероприятий по защите приборов, оборудования, сетей и коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.

**Владеть:**

- методами способами прогнозирования надёжности оборудования и последствий коррозионного воздействия; гравиметрическим, потенциометрическим, вольтамперометрическим, объёмными методами исследования коррозионных процессов; навыками написания отчётной документации; методами оценки и прогнозирования надёжности оборудования, сетей, коммуникаций и последствий коррозионного воздействия.

**5. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Объем        |           | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                      | з.е.         | акад. ч.  | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                                                                 | <b>2</b>     | <b>72</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                                                                       | <b>0,222</b> | <b>8</b>  |                                             |          |
| Лекции                                                                                                                               | 0,111        | 4         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            |              | —         |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | 0,111        | 4         |                                             |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |              |           |                                             |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  | <b>0,111</b> | <b>4</b>  |                                             |          |
|                                                                                                                                      |              |           |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                        | <b>1,667</b> | <b>60</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                                                                         | 1,333        | 48        |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)                                                                                               | 0,333        | 12        |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)                                                                                              |              |           |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>                                                                                                     |              |           |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                                                                                                       | —            | —         |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                                                                                                               | —            | —         |                                             |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.31 Основы компьютерного моделирования систем управления

*Направление подготовки:* **15.03.04 Автоматизация**  
(Код и наименование направления подготовки)  
**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):* **Автоматизация**  
(Наименование профиля подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Гербер Ю.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Основы компьютерного моделирования систем управления» является формирование у студентов представлений о моделировании, структуре и функциях систем управления базами данных, особенностях работы с базами данных, и их применение в различных сферах деятельности для решения прикладных проектно-конструкторских задач

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных моделей, применяемых в системах автоматического управления;
- формирование и развитие умений создания и исследования основных моделей систем управления;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.31 Основы компьютерного моделирования систем управления** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Основы компьютерного моделирования систем управления» могут использоваться в курсах «Теория автоматического регулирования», «Проектирование автоматизированных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», а также используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | <p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p> |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;

**Уметь:**

- проводить моделирование систем управления;
- осуществлять программную реализацию и отладку моделей;

**Владеть:**

- навыками разработки и программной реализации моделей;
- методами проектирования структур компьютерных моделей.

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 12 час., из них: лекции -4 час,

практические – 8 час. Самостоятельная работа студента 56 час. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 2 курсе во 3 семестре.

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Объем       |           | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                      | з.е.        | акад. ч.  | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                                                                 | <b>1,89</b> | <b>68</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                                                                       | <b>0,33</b> | <b>12</b> |                                             |          |
| Лекции                                                                                                                               | <b>0,11</b> | 4         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            | <b>0,22</b> | 8         |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | <b>0,00</b> | 0         | <b>0,25</b>                                 | <b>9</b> |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |             |           |                                             |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  |             |           |                                             |          |
| Контроль                                                                                                                             |             | 4         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                        | <b>1,56</b> | <b>56</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                                                                         | <b>0,56</b> | 20        |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)                                                                                               | <b>0,00</b> | 0         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)                                                                                              | 1,00        | 36        |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>                                                                                                     |             |           |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                             | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                                                                                               | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Общие сведения о моделировании                                                      | 11,5      |                             | 0,5    |                             | 1          |                             |             |                             | 10          |
| 2.    | Раздел 2. Структура моделей                                                                   | 11,5      |                             | 0,5    |                             | 1          |                             |             |                             | 10          |
| 3.    | Раздел 3. Структурное моделирование                                                           | 13        |                             | 1      |                             | 2          |                             |             |                             | 10          |
| 4.    | Раздел 4. Основные этапы разработки информационной модели. Работа с данными в среде SimInTech | 13        |                             | 1      |                             | 2          |                             |             |                             | 10          |
| 5.    | Раздел 5. Обмен информацией с другими программами. Сравнение различных видов моделей          | 19        |                             | 1      |                             | 2          |                             |             |                             | 16          |

|  |              |           |          |          |          |          |          |          |          |           |
|--|--------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|  | Зачет        | 4         |          |          |          |          |          |          |          |           |
|  | <b>ИТОГО</b> | <b>72</b> | <b>–</b> | <b>4</b> | <b>–</b> | <b>8</b> | <b>–</b> | <b>–</b> | <b>–</b> | <b>56</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1.** Общие сведения о моделировании

Классификация моделей

**Раздел 2.** Структура моделей

Линейная и сложная структуры моделей, назначение компонентов. Понятие записи, понятие поля

**Раздел 3.** Структурное моделирование

Интегрированная среда разработчика.

**Раздел 4.** Основные этапы разработки информационной модели. Работа с данными в среде SimInTech

**Раздел 5.** Обмен информацией с другими программами. Сравнение различных видов моделей

Понятие информационной модели. Связи между таблицами. Понятие нормальной формы базы данных. Основные нормальные формы. Формы ввода и редактирования информации в структуре моделирования SimInTech.

Экспорт и импорт информации/ Сравнение различных видов статических и динамических моделей

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| В результате освоения дисциплины студент должен:                                                         | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Знать:</b>                                                                                            |          |          |          |          |          |
| - методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;           | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Уметь:</b>                                                                                            |          |          |          |          |          |
| - проводить моделирование систем управления;<br>- осуществлять программную реализацию и отладку моделей; | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Владеть:</b>                                                                                          |          |          |          |          |          |
| - навыками разработки и программной реализации моделей;                                                  |          | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|-----------------------|---------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                       |                                             |          |          |          |          |          |

|   |                                                                                                           |                                                                                                                                                                       |   |   |   |   |   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования | + | + | + | + | + |
|   |                                                                                                           | ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования        | + | + | + | + | + |
|   |                                                                                                           | ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                | + | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                     | Часы |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.    | Раздел 1             | Классификация моделей, примеры структурного моделирования                                                                                     | 2    |
| 2.    | Раздел 2             | Построение различных моделей в системе                                                                                                        | 6    |
| 3.    | Раздел 3             | Изучение интегрированной среды структурного компьютерного                                                                                     | 6    |
| 4.    | Раздел 4             | Эскизное моделирование, структура модели, программная реализация модели Практика структурного компьютерного моделирования в системе SimInTech | 6    |
| 5.    | Раздел 5             | Экспорт и импорт информации в различных частях компьютерных моделей Моделирование и сравнение статических и динамических моделей.             | 6    |

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены.

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачёта** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

#### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

#### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

#### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия не предусмотрены.

#### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

#### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.
2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и

трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

## Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.7. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.



2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                | Режим доступа                                                                                                                                                 | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Хабаров, С. П. Основы моделирования технических систем. Среда Simintech : учебное пособие / С. П. Хабаров, М. Л. Шилкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-3526-5. — Текст : электронный // — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118652">https://e.lanbook.com/book/118652</a> (дата обращения: 1.09.2022). | Да             |
| Смирнов С., Киселев А. Практикум по работе с базами данных. М: Гелиос АРВ, 2012г. 140 с.                                                                                                                                                                           | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                            | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                            | Режим доступа                                                                                                                 | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Справочная система SimInTech                                                                                                   | <a href="https://help.simintech.ru/#o_simintech/o_simintech.html">https://help.simintech.ru/#o_simintech/o_simintech.html</a> | Да             |
| Кузин, А. В. Базы данных [Текст] : учеб. пособ. / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. - М. : Академия, 2005. - (Высш. проф. образ.) | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                            | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 13.05.2024).
2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 13.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 13.05.2024).
4. Сайты дисциплины: URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=1163> (дата обращения: 13.05.2024).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>  
компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 228);  
банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 1262);  
банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 846).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы компьютерного моделирования систем управления*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                        | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-

**программные и аудиовизуальные средства:**

*Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

*Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

*Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

*Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

*Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

**13.2. Программное обеспечение****Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

**14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Наименование разделов                    | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формы и методы контроля и оценки |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Раздел 1. Общие сведения о моделировании | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить моделирование систем управления;</li> <li>- осуществлять программную реализацию и отладку моделей;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и программной реализации моделей;</li> </ul> | Оценка за индивидуальное задание |

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Раздел 2. Структура моделей                                                                   | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить моделирование систем управления;</li> <li>- осуществлять программную реализацию и отладку моделей;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и программной реализации моделей;</li> </ul> | Оценка за индивидуальное задание |
| Раздел 3. Структурное моделирование                                                           | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить моделирование систем управления;</li> <li>- осуществлять программную реализацию и отладку моделей;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и программной реализации моделей;</li> </ul> | Оценка за индивидуальное задание |
| Раздел 4. Основные этапы разработки информационной модели. Работа с данными в среде SimInTech | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить моделирование систем управления;</li> <li>- осуществлять программную реализацию и отладку моделей;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и программной реализации моделей;</li> </ul> | Оценка за индивидуальное задание |
| Раздел 5. Обмен информацией с другими программами. Сравнение различных видов моделей          | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить моделирование систем управления;</li> <li>- осуществлять программную реализацию и отладку моделей;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и программной реализации моделей;</li> </ul> | Оценка за индивидуальное задание |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

### Основы компьютерного моделирования систем управления

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.31 Основы компьютерного моделирования систем управления** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Основы информационных технологий», «Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности» Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «**ОСНОВЫ** компьютерного моделирования систем управления» могут использоваться в курсах «Теория автоматического регулирования», «Проектирование автоматизированных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», а также используются студентами при выполнении курсовых и выпускной квалификационной работы.

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы компьютерного моделирования систем управления» является формирование у студентов представлений о моделировании, структуре и функциях систем управления базами данных, особенностях работы с базами данных, и их применение в различных сферах деятельности для решения прикладных проектно-конструкторских задач

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний основных моделей, применяемых в системах автоматического управления;
- формирование и развитие умений создания и исследования основных моделей систем управления;

#### 4. Содержание дисциплины

Общие сведения о моделировании. Классификация моделей. Структура моделей

Линейная и сложная структуры моделей, назначение компонентов. Понятие записи, понятие поля. Структурное моделирование. Интегрированная среда разработчика. Основные этапы разработки информационной модели. Работа с данными в среде SimInTech. Обмен информацией с другими программами. Сравнение различных видов моделей. Понятие информационной модели. Связи между таблицами. Понятие нормальной формы базы данных. Основные нормальные формы. Формы ввода и редактирования информации в структуре моделирования SimInTech. Экспорт и импорт информации/ Сравнение различных видов статических и динамических моделей

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | <p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p> |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- методы проектирования и исследования компьютерных моделей систем автоматического управления;

**Уметь:**

- проводить моделирование систем управления;

- осуществлять программную реализацию и отладку моделей;

**Владеть:**

- навыками разработки и программной реализации моделей;

**6. Виды учебной работы и их объем**

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Объем       |           | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                      | з.е.        | акад. ч.  | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                                                                 | <b>1,89</b> | <b>68</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                                                                       | <b>0,33</b> | <b>12</b> |                                             |          |
| Лекции                                                                                                                               | 0,11        | 4         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            | 0,22        | 8         |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | 0,00        | 0         | 0,25                                        | 9        |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |             |           |                                             |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  |             |           |                                             |          |
| Контроль                                                                                                                             |             | 4         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                        | <b>1,56</b> | <b>56</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                                                                         | 0,56        | 20        |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)                                                                                               | 0,00        | 0         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)                                                                                              | 1,00        | 36        |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>                                                                                                     |             |           |                                             |          |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.32 Системы управления базами данных**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**



## Разработчик:

Старший преподаватель кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

старший преподаватель



(Брыков Б.А.)

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Системы управления базами данных» является формирование у студентов представлений о структуре и функциях систем управления базами данных (СУБД), особенностях работы с базами данных в сети, о проектировании клиент-серверных приложений, взаимодействующих с реляционными базами данных под управлением современных СУБД, и их применение в различных сферах деятельности для решения прикладных проектно-конструкторских задач

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в изучение основ теории баз данных (БД);
- приобретение знаний основных моделей БД;
- формирование и развитие умений создания основных этапов проектирования баз данных;
- формирование и развитие умений работы с языком структурированных запросов к базам данных (SQL);
- приобретение и формирование навыков работы в СУБД;
- приобретение и формирование навыков работы с данными, организации БД и систем баз данных (банков данных)

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.32 Системы управления базами данных** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», «Прикладная Информатика», «Вычислительная математика».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования |
|                                                                                                            | ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования        |
|                                                                                                            | ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- теоретические основы баз данных
- нормальные формы реляционных отношений;
- методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных

**Уметь:**

- проводить нормализацию БД
- осуществлять программную реализацию и отладку приложения;

**Владеть:**

- навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД;
- методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 2/72. Контактная работа аудиторная 12 час., из них: лекционные 6 час., лабораторные – 6 час., контроль – 4 час. Самостоятельная работа студента 56 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем    |           | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|-----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.  | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b> | <b>72</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1</b> | <b>12</b> |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,5      | 6         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0        | 0         |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,5      | 6         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1</b> | <b>56</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,5      | 30        |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,5      | 26        |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        | 0        | 0         |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачет</b>               |          |           |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 0        | 0         |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,1      | 4         |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0        | 0         |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины                                              | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|----------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |                                                                | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Введение в базы данных и СУБД</b>                 | <b>12</b> |                             | <b>1</b> |                             |            |                             | <b>1</b>    |                             | <b>10</b>   |
| 1.1       | Понятие СУБД                                                   | 0,25      |                             | 0,25     |                             |            |                             |             |                             |             |
| 1.2       | Архитектура СУБД                                               | 0,25      |                             | 0,25     |                             |            |                             |             |                             |             |
| 1.3       | Модели данных                                                  | 11,5      |                             | 0,5      |                             |            |                             | 1           |                             | 10          |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Инфологическая модель данных «Сущность-связь»</b> | <b>12</b> |                             | <b>1</b> |                             |            |                             | <b>1</b>    |                             | <b>10</b>   |
| 2.1       | Основные понятия                                               | 0,25      |                             | 0,25     |                             |            |                             |             |                             |             |
| 2.2       | Характеристика связей и язык моделирования                     | 11,25     |                             | 0,25     |                             |            |                             | 1           |                             | 10          |
| 2.3       | Первичные и внешние ключи                                      | 0,25      |                             | 0,25     |                             |            |                             |             |                             |             |
| 2.4       | Ограничения целостности                                        | 0,25      |                             | 0,25     |                             |            |                             |             |                             |             |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Реляционный подход</b>                            | <b>20</b> |                             | <b>2</b> |                             |            |                             | <b>2</b>    |                             | <b>16</b>   |
| 3.1       | Базовые понятия реляционных баз данных                         | 0,4       |                             | 0,4      |                             |            |                             |             |                             |             |
| 3.2       | Фундаментальные свойства отношений                             | 0,4       |                             | 0,4      |                             |            |                             |             |                             |             |
| 3.3       | Аспекты реляционной модели                                     | 0,4       |                             | 0,4      |                             |            |                             |             |                             |             |

|           |                                                       |           |  |          |  |  |  |          |  |           |
|-----------|-------------------------------------------------------|-----------|--|----------|--|--|--|----------|--|-----------|
| 3.4       | Основные понятия языка структурированных запросов SQL | 9,4       |  | 0,4      |  |  |  | 1        |  | 8         |
| 3.5       | Обработка транзакций                                  | 9,4       |  | 0,4      |  |  |  | 1        |  | 8         |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4. Нормализация баз данных</b>              | <b>13</b> |  | <b>1</b> |  |  |  | <b>2</b> |  | <b>10</b> |
| 4.1       | Понятие нормализации                                  | 0,25      |  | 0,25     |  |  |  |          |  |           |
| 4.2       | Нормальные формы                                      | 0,25      |  | 0,25     |  |  |  |          |  |           |
| 4.3       | Процедура нормализации                                | 12,25     |  | 0,25     |  |  |  | 2        |  | 10        |
| 4.4       | Процедура проектирования БД                           | 0,25      |  | 0,25     |  |  |  |          |  |           |
| <b>5</b>  | <b>Раздел 5. Основы MS SQL Server</b>                 | <b>11</b> |  | <b>1</b> |  |  |  |          |  | <b>10</b> |
| 5.1       | Серверы баз данных                                    | 2,25      |  | 0,25     |  |  |  |          |  | 2         |
| 5.2       | Архитектура MS SQL Server                             | 2,25      |  | 0,25     |  |  |  |          |  | 2         |
| 5.3       | Утилиты администрирования MS SQL Server               | 2,25      |  | 0,25     |  |  |  |          |  | 2         |
| 5.4       | Объекты MS SQL Server                                 | 2,25      |  | 0,25     |  |  |  |          |  | 2         |
| 5.5       | Язык управления данными MS SQL Server                 | 2,25      |  | 0,25     |  |  |  |          |  | 2         |
|           | <b>ИТОГО</b>                                          | <b>68</b> |  | <b>6</b> |  |  |  | <b>6</b> |  | <b>56</b> |
|           | <b>Зачет</b>                                          | <b>4</b>  |  |          |  |  |  |          |  |           |
|           | <b>ИТОГО</b>                                          | <b>72</b> |  | <b>6</b> |  |  |  | <b>6</b> |  | <b>56</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Введение в базы данных и СУБД

1 Понятие СУБД

2 Архитектура СУБД

3 Модели данных

### Раздел 2. Инфологическая модель данных «Сущность-связь»

1 Основные понятия

2 Характеристика связей и язык моделирования

3 Первичные и внешние ключи

4 Ограничения целостности

### Раздел 3. Реляционный подход

1 Базовые понятия реляционных баз данных

2 Фундаментальные свойства отношений

3 Аспекты реляционной модели

4 Основные понятия языка структурированных запросов SQL

5 Обработка транзакций

### Раздел 4. Нормализация баз данных

1 Понятие нормализации

2 Нормальные формы

3 Процедура нормализации

4 Процедура проектирования БД

### Раздел 5. Основы MS SQL Server

1 Серверы баз данных

2 Архитектура MS SQL Server

3 Утилиты администрирования MS SQL Server

4 Объекты MS SQL Server

5 Язык управления данными MS SQL Server

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|   | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                              | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | Знать:                                                                                                                                                                        |          |          |          |          |          |
| 1 | - теоретические основы баз данных<br>- нормальные формы реляционных отношений;<br>- методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных | +        | +        | +        | +        |          |
|   | Уметь:                                                                                                                                                                        |          |          |          |          |          |
| 1 | - проводить нормализацию БД<br>- осуществлять программную реализацию и отладку приложения;                                                                                    |          |          | +        | +        |          |
|   | Владеть:                                                                                                                                                                      |          |          |          |          |          |
| 1 | - навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД;<br>- методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД                                  |          | +        |          |          | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

|   | Код и наименование ОПК                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                          | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования | +        | +        | +        | +        |          |
|   |                                                                                                            | ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования        |          |          | +        | +        |          |
|   |                                                                                                            | ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                |          | +        |          |          | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Системы управления базами данных», позволяет освоить методы создания и управления базами данных в MS Access.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                     | Часы |
|-----|----------------------|---------------------------------------------------------------------|------|
| 1.  | Раздел 1             | Основные принципы работы в MS Access                                | 2    |
| 2.  | Раздел 2             | Построение инфологической модели базы данных на основе ER-диаграммы | 2    |
| 3.  | Раздел 3,4           | Разработка и исследование сложных баз данных в MS Access            | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при



проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ, неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
  2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
  3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
  4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
  5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

#### **11.7. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы

доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                       | Режим доступа | Обеспеченность |
|-------------------------------------------|---------------|----------------|
| Фомина, Е. Е. Работа с базами данных в MS | ЭБС Лань      | Да             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|
| Access 2013 : учебное пособие / Е. Е. Фомина, А. А. Артемьев. — Тверь : ТвГТУ, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-7995-1198-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/288269">https://e.lanbook.com/book/288269</a> (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                               |          |    |
| СУБД: язык SQL в примерах и задачах : учебное пособие / И. Ф. Астахова, В. М. Мельников, А. П. Толстобров, В. В. Фертиков. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 168 с. — ISBN 978-5-9221-0816-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2101">https://e.lanbook.com/book/2101</a> (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС Лань | Да |
| Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных : учебное пособие / В. Е. Туманов. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 503 с. — ISBN 978-5-94774-713-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/100316">https://e.lanbook.com/book/100316</a> (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                 | ЭБС Лань | Да |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Режим доступа | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Смирнов, М. В. Администрирование баз данных MS SQL Server 2019 : учебно-методические пособия / М. В. Смирнов, Р. С. Толмасов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/226667">https://e.lanbook.com/book/226667</a> (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС Лань      | Да             |

#### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>

(дата обращения: 12.05.2024).

2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 12.05.2024).

3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 12.05.2024).

4. Сайты дисциплины:

URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 12.05.2024).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>  
банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -100).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Системы управления базами данных»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                         | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а) | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                        | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

#### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

|                         |                     |              |
|-------------------------|---------------------|--------------|
| MS Windows 10 Pro       | Операционная систем | коммерческая |
| MS Office 2019 Standart | Офисный пакет       | коммерческая |
| Oracle VM VirtualBox    | Среда виртуализации | free         |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                              | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формы и методы контроля и оценки |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br><b>Раздел 1. Введение в базы данных и СУБД</b> | Знает теоретические основы баз данных; нормальные формы реляционных отношений; методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных<br>Умеет проводить нормализацию БД; осуществлять программную реализацию и отладку приложения;<br>Владеет навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД; методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД | Оценка при тестировании          |
| <b>Раздел 2. Инфологическая модель данных «Сущность-связь»</b>     | Знает теоретические основы баз данных; нормальные формы реляционных отношений; методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных<br>Умеет проводить нормализацию БД; осуществлять программную реализацию и отладку приложения;<br>Владеет навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД; методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД | Оценка при тестировании          |
| <b>Раздел 3. Реляционный подход</b>                                | Знает теоретические основы баз данных; нормальные формы реляционных отношений; методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных<br>Умеет проводить нормализацию БД; осуществлять программную реализацию и отладку приложения;<br>Владеет навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД; методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД | Оценка при тестировании          |
| <b>Раздел 4. Нормализация баз данных</b>                           | Знает теоретические основы баз данных; нормальные формы реляционных отношений; методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных<br>Умеет проводить нормализацию БД; осуществлять программную реализацию и отладку приложения;<br>Владеет навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД; методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД | Оценка при тестировании          |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 5. Основы MS SQL Server</b></p> | <p>Знает теоретические основы баз данных; нормальные формы реляционных отношений; методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных</p> <p>Умеет проводить нормализацию БД; осуществлять программную реализацию и отладку приложения;</p> <p>Владеет навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД; методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Системы управления базами данных**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2 з.е./72 ак.час. Форма промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.О.32 – «Системы управления базами данных» относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе. Для изучения дисциплины требуются знания и навыки студентов по дисциплине «Математика», «Прикладная Информатика», «Вычислительная математика».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Системы управления базами данных» является формирование у студентов представлений о структуре и функциях систем управления базами данных (СУБД), особенностях работы с базами данных в сети, о проектировании клиент-серверных приложений, взаимодействующих с реляционными базами данных под управлением современных СУБД, и их применение в различных сферах деятельности для решения прикладных проектно-конструкторских задач

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний в изучение основ теории баз данных (БД);
- приобретение знаний основных моделей БД;
- формирование и развитие умений создания основных этапов проектирования баз данных;
- формирование и развитие умений работы с языком структурированных запросов к базам данных (SQL);
- приобретение и формирование навыков работы в СУБД;
- приобретение и формирование навыков работы с данными, организации БД и систем баз данных (банков данных)

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                         | Содержание раздела                                                                                                                                                                                    |
|-----------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Раздел 1. Введение в базы данных и СУБД                 | 1 Понятие СУБД<br>2 Архитектура СУБД<br>3 Модели данных                                                                                                                                               |
| 2         | Раздел 2. Инфологическая модель данных «Сущность-связь» | 1 Основные понятия<br>2 Характеристика связей и язык моделирования<br>3 Первичные и внешние ключи<br>4 Ограничения целостности                                                                        |
| 3         | Раздел 3. Реляционный подход                            | 1 Базовые понятия реляционных баз данных<br>2 Фундаментальные свойства отношений<br>3 Аспекты реляционной модели<br>4 Основные понятия языка структурированных запросов SQL<br>5 Обработка транзакций |
| 4         | Раздел 4. Нормализация баз данных                       | 1 Понятие нормализации<br>2 Нормальные формы<br>3 Процедура нормализации<br>4 Процедура проектирования БД                                                                                             |
| 5         | Раздел 5. Основы MS SQL Server                          | 1 Серверы баз данных<br>2 Архитектура MS SQL Server<br>3 Утилиты администрирования MS SQL Server<br>4 Объекты MS SQL Server<br>5 Язык управления данными MS SQL Server                                |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и



индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | <p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования</p> <p>ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования</p> |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- теоретические основы баз данных
- нормальные формы реляционных отношений;
- методы проектирования инфологической модели базы данных и структур реляционных баз данных

**Уметь:**

- проводить нормализацию БД
- осуществлять программную реализацию и отладку приложения;

**Владеть:**

- навыками разработки и администрирования БД в среде современной СУБД;
- методами проектирования структуры базы данных в реляционной СУБД

#### 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                             | Объем    |           | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|-----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.  | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b> | <b>72</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1</b> | <b>12</b> |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,5      | 6         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0        | 0         |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,5      | 6         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1</b> | <b>56</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,5      | 30        |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,5      | 26        |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        | 0        | 0         |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачет</b>               |          |           |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 0        | 0         |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0.1      | 4         |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0        | 0         |                                             |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева



В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.33 Интеллектуальные системы управления

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Сидельников С.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29. 06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

29» 06 2022 г

## **Содержание**

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....</b>                                                       | <b>4</b>  |
| <b>2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                             | <b>5</b>  |
| <b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....</b>                                      | <b>5</b>  |
| <b>4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                          | <b>5</b>  |
| <b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                     | <b>6</b>  |
| 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.....                                     | 6         |
| <b>6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                 | <b>7</b>  |
| 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....                                          | 7         |
| <b>7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b> | <b>9</b>  |
| <b>8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....</b>                                   | <b>10</b> |
| 8.1. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....                                                       | 10        |
| 8.2. Практические занятия.....                                                       | 10        |
| <b>9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.....</b>                                                | <b>10</b> |
| <b>10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....</b>                                                  | <b>11</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                         | <b>11</b> |
| <b>12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>          | <b>16</b> |
| <b>13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                       | <b>17</b> |
| <b>14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                     | <b>19</b> |
| <b>АННОТАЦИЯ.....</b>                                                                | <b>21</b> |
| <b>Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины.....</b>                    | <b>24</b> |

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств". Приказ № 200 от 12.03.2015 (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) (далее – стандарт);

### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301)

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» (зарегистрировано в Минюсте 03.09.2021 г. № 64887).

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенные образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и анализа интеллектуальных систем управления ХТС.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области математического моделирования и управления производствами в условиях неопределенности исходной информации;
- изучение методов синтеза интеллектуальных систем управления производствами;
- обучение этапам синтеза и анализа интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной дисциплиной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе (дневная форма обучения), в 10 семестре, на 5 курсе (заочная форма обучения).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Автоматизация технологических процессов и производств, Управление сложными системами.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:

– Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                              | Объект или область знания                                      | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                                                                                                     | Основание (профстандарт, анализ опыта)                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ОПК-13</b><br>Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | <b>ОПК-13.1</b><br>Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств                                                                                                                                                                                          | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Анализ сложных технологических процессов химической технологии |                                                                                                                                                | <b>ОПК-13.2</b><br>Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом<br><b>ОПК-13.3</b><br>Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

В результате изучения дисциплины студент должен:

##### Знать:

- области применения интеллектуальных систем управления и их возможности;
- математический аппарат моделирования интеллектуальных систем управления;
- методы синтеза интеллектуальных систем управления технологических процессов и производств.

##### Уметь:

- разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления;
- работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления.

- навыками синтеза интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 час или **4** зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27

мическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

## 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

## 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

|     |                                                                                                                           |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|----|----|---|---|--|--|
| 2.2 | Представление знаний в интеллектуальных системах. Методы описания нечетких знаний в интеллектуальных системах.            |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
| 2.3 | Классификация интеллектуальных систем и структурная организация интеллектуальных САУ.                                     |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
| 3.  | <b>Раздел 3. Нейросетевые системы</b>                                                                                     |     | 1   | 1   | 4  | 4  | 1 | 1 |  |  |
| 3.1 | Сведения о биологическом нейроне. Искусственный нейрон.                                                                   |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
| 3.2 | Нейронные сети. Процесс обучения. Проблемы моделирования нейронными сетями.                                               |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
| 3.3 | Гибридные нейронные сети.                                                                                                 |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
| 4.  | <b>Раздел 4. Представление и использование знаний в интеллектуальных САУ при помощи методов теории нечетких множеств.</b> |     | 1   | 1   | 4  | 4  | 3 | 3 |  |  |
| 4.1 | Определение и основные характеристики нечетких множеств.                                                                  |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
| 4.2 | Функции принадлежности и методы их построения. Операции над нечеткими множествами.                                        |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
| 4.3 | Нечеткие отношения. Нечеткая логика. Системы нечеткого вывода.                                                            |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
|     | <b>Раздел 5. Нечеткие системы автоматического управления</b>                                                              |     | 0,5 | 0,3 | 4  | 4  | 3 | 3 |  |  |
| 5.1 | Статические нечеткие регуляторы.                                                                                          |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
| 5.2 | Динамические нечеткие регуляторы.                                                                                         |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
| 5.3 | САУ с нечеткими контроллерами. САУ с нечетким контроллером по состоянию. САУ с нечетким контроллером по отклонению.       |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
| 5.4 | Гибридные нечеткие САУ. Адаптивные нечеткие САУ. Анализ динамики нечетких САУ.                                            |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
|     | <b>Раздел 6. Примеры построения нечетких САУ</b>                                                                          |     |     | 0,1 |    |    | 2 | 2 |  |  |
|     |                                                                                                                           |     |     |     |    |    |   |   |  |  |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                              |     | 3   | 3   | 14 | 14 | 8 | 8 |  |  |
|     | <b>Экзамен</b>                                                                                                            | 0,3 |     |     |    |    |   |   |  |  |
|     |                                                                                                                           |     |     |     |    |    |   |   |  |  |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины



**Раздел 1. Предмет и задачи курса, основные понятия и определения.**

- 1.1 Структура, цель и задачи курса и его связь с другими дисциплинами учебного плана.
- 1.2 Область применения интеллектуальных систем.

**Раздел 2. Основные принципы построения интеллектуальных САУ.**

- 1.1 Предпосылки создания интеллектуальных САУ. Информационные аспекты организации интеллектуальных САУ.
- 1.2 Представление знаний в интеллектуальных системах. Методы описания нечетких знаний в интеллектуальных системах.
- 1.3 Классификация интеллектуальных систем и структурная организация интеллектуальных САУ.

**Раздел 3. Нейросетевые системы.**

- 1.1 Сведения о биологическом нейроне. Искусственный нейрон.
- 1.2 Нейронные сети. Процесс обучения. Проблемы моделирования нейронными сетями.
- 1.3 Гибридные нейронные сети.

**Раздел 4. Представление и использование знаний в интеллектуальных САУ при помощи методов теории нечетких множеств.**

- 1.1 Определение и основные характеристики нечетких множеств.
- 1.2 Функции принадлежности и методы их построения. Операции над нечеткими множествами.
- 1.3 Нечеткие отношения. Нечеткая логика. Системы нечеткого вывода.

**Раздел 5. Нечеткие системы автоматического управления**

- 1.1 Статические нечеткие регуляторы.
- 1.2 Динамические нечеткие регуляторы.
- 1.3 САУ с нечеткими контроллерами. САУ с нечетким контроллером по состоянию. САУ с нечетким контроллером по отклонению.
- 1.4 Гибридные нечеткие САУ. Адаптивные нечеткие САУ. Анализ динамики нечетких САУ.

**Раздел 6. Примеры построения нечетких САУ****7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                     | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                        |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - области применения интеллектуальных систем управления и их возможности;                            | +        |          |          |          |          |          |
| 2 | - математический аппарат моделирования интеллектуальных систем управления;                           |          | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - методы синтеза интеллектуальных систем управления технологических                                  |          |          |          |          |          |          |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                        |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления;                              |          | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления.              |          |          |          | +        | +        | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                      |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - навыками синтеза интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств |          |          | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|  | Код и наименование | Код и наименование индикатора достижения | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|--|--------------------|------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|--|--------------------|------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

|  |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
|  | <b>ОПК-13</b><br>Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | <b>ОПК-13.1</b><br>Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств                                                                                                                                                                                          | + | + | + |   |   |   |
|  |                                                                                                                                                | <b>ОПК-13.2</b><br>Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом<br><b>ОПК-13.3</b><br>Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу |   | + | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Интеллектуальные системы управления»**, позволяет освоить методы построения моделей и алгоритмов систем управления периодическими процессами объектов химической технологии и РТС.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                           | Часы оч/зао |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1     | Раздел 2,3,4,5,6     | Создание системы управления на базе нечёткой логики в среде SimInTech                                                     | 4/2         |
| 2     | Раздел 2,3,4,5,6     | Разработка и исследование нечеткой системы регулирования уровня в пакете Matlab приложении Fuzzy Logic Toolbox и Simulink | 4/2         |
| 3     | Раздел 2,3,4,5,6     | Разработка и исследование нечеткой системы регулирования уровня в пакете Matlab приложении Fuzzy Logic Toolbox и Simulink | 4/2         |
| 4     | Раздел 2,3,4,5,6     | Разработка и исследование нечеткого экстремального регулятора                                                             | 4/2         |

### 8.2. Практические занятия

Темы практических занятий по дисциплине (очное отделение)

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                         | Часы |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 2,4,5         | Определение и основные характеристики нечетких множеств                           | 2    |
| 2     | Раздел 2,4,5         | Функции принадлежности и методы их построения. Операции над нечеткими множествами | 2    |

|   |              |                                      |   |
|---|--------------|--------------------------------------|---|
| 3 | Раздел 2,4,5 | Нечеткие отношения. Нечеткая логика. | 2 |
| 4 | Раздел 2,4,5 | Системы нечеткого вывода             | 2 |
| 5 | Раздел 2,3   | Нейронные сети. Процесс обучения.    | 2 |
| 6 | Раздел 2,3   | Гибридные нейронные сети             | 4 |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** (7 семестр-оч., 9 семестр-заоч.) и лабораторного практикума (7 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать 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 выполнять индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

логичность, четкость и ясность в изложении материала;

возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с постановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

#### **Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.6. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств,

основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                     | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------|--------------------|----------------|
| Интеллектуальные информационные системы | Библиотека НИ РХТУ | Да             |



|                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| [Текст] : учеб. пособ. / И. Н. Глухих. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2017. - 136 с.                                                                                                                                                           |                    |    |
| «Интеллектуальные системы управления». Методические указания к выполнению лабораторных работ / ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Сост.: Сидельников С.И, Азима Ю.И. 2021. - 76с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                               | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| «Основы моделирования в SimInTech. Методическое пособие» ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Сост.: Лчшенко А.И., Вент Д.П., Маслова Н.В. 2018. – 42 с. | Библиотека НИ РХТУ | да             |
| «Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети» [Текст] : учеб. пособ. для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 105 с. - (Университеты России).           | Библиотека НИ РХТУ | да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 13.05.2024).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 13.05.2024).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 13.05.2024).
4. <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316>
5. [https://en.wikibooks.org/wiki/Robotics\\_Kinematics\\_and\\_Dynamics](https://en.wikibooks.org/wiki/Robotics_Kinematics_and_Dynamics)
6. Российская ассоциация искусственного интеллекта (raai.org)
7. <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=10> (дата обращения: 13.05.2024).
8. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 78);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -50);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Робототехнические системы»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 109 (корпус 1)                                                                                                                                                               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 107 (корпус1)                                                                                                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                                                                                                                                                                                       | приспособлено* для слабовидящих, слабослышающих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ        |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                                                                                                                                                    | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                                                                                         | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

#### Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP, 7 The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) код лицензий LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) код лицензий LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) код лицензий LGPLv3
5. Пакет программ SimInTech (свободно распространяемый)

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формы и методы контроля и оценки                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Предмет и задачи курса, основные понятия и определения.</b><br>1.1 Структура, цель и задачи курса и его связь с другими дисциплинами учебного плана.<br>1.2 Область применения интеллектуальных систем.                                                                                                                                                                              | <b>Знать:</b><br>- области применения интеллектуальных систем управления и их возможности;<br>- математический аппарат моделирования интеллектуальных систем управления;<br>- методы синтеза интеллектуальных систем управления технологических процессов и производств.                                                                                                                                                                                        | Оценка при тестировании (тест-1)                                         |
| <b>Раздел 2. Основные принципы построения интеллектуальных САУ.</b><br>1.3 Предпосылки создания интеллектуальных САУ. Информационные аспекты организации интеллектуальных САУ.<br>1.4 Представление знаний в интеллектуальных системах. Методы описания нечетких знаний в интеллектуальных системах.<br>1.5 Классификация интеллектуальных систем и структурная организация интеллектуальных САУ. | <b>Уметь:</b><br>- разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления;<br>- работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления.                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценка при тестировании (тест-2)<br><br>Оценка за лабораторную работу    |
| <b>Раздел 3. Нейросетевые системы.</b><br>1.1 Сведения о биологическом нейроне. Искусственный нейрон.<br>1.2 Нейронные сети. Процесс обучения. Проблемы моделирования нейронными сетями.<br>1.3 Гибридные нейронные сети.                                                                                                                                                                         | <b>Уметь:</b><br>- разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления;<br>- работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления.                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценка при тестировании (тест-3)<br>Оценка за лабораторный практикум     |
| <b>Раздел 4. Представление и использование знаний в интеллектуальных САУ при помощи методов теории нечетких множеств.</b><br>1.1 Определение и основные характеристики нечетких множеств.<br>1.2 Функции принадлежности и методы их построения. Операции над нечеткими множествами.<br>1.3 Нечеткие отношения. Нечеткая логика. Системы нечеткого вывода.                                         | <b>Знать:</b><br>- области применения интеллектуальных систем управления и их возможности;<br>- математический аппарат моделирования интеллектуальных систем управления;<br>- методы синтеза интеллектуальных систем управления технологических процессов и производств.<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления;<br>- работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления. | Оценка при тестировании (тест-4)<br><br>Оценка за лабораторный практикум |
| <b>Раздел 5. Нечеткие системы автоматического управления</b><br>1.1 Статические нечеткие регуляторы.<br>1.2 Динамические нечеткие регуляторы.<br>1.3 САУ с нечеткими контроллерами. САУ с нечетким контроллером по состоянию. САУ с нечетким контроллером по отклонению.<br>1.4 Гибридные нечеткие САУ. Адаптивные нечеткие САУ. Анализ динамики нечетких САУ.                                    | <b>Уметь:</b><br>- разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления;<br>- работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками синтеза интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.                                                                                                                                                 | Оценка при тестировании (тест-5)<br>Оценка за лабораторный практикум     |
| <b>Раздел 6. Примеры построения нечетких САУ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Уметь:</b><br>- разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления;<br>- работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления.                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценка при тестировании (тест-6)<br>Оценка за лабораторный практикум     |

**Владеть:**

- навыками синтеза интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

### Интеллектуальные системы управления

**Общая трудоемкость** (з.е./ час): 3 / 108. Контактная работа 13,3 час., из них: лекционные 4, лабораторные 8. Самостоятельная работа студента 112 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной дисциплиной для освоения в 7 семестре, на 4 курсе (дневная форма обучения), в 10 семестре, на 5 курсе (заочная форма обучения).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Автоматизация технологических процессов и производств, Управление сложными системами.

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза и анализа интеллектуальных систем управления ХТС.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области математического моделирования и управления производствами в условиях неопределенности исходной информации;
- изучение методов синтеза интеллектуальных систем управления производствами;
- обучение этапам синтеза и анализа интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.

#### 4. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Предмет и задачи курса, основные понятия и определения.

- 1.3 Структура, цель и задачи курса и его связь с другими дисциплинами учебного плана.
- 1.4 Область применения интеллектуальных систем.

##### Раздел 2. Основные принципы построения интеллектуальных САУ.

- 1.6 Предпосылки создания интеллектуальных САУ. Информационные аспекты организации интеллектуальных САУ.
- 1.7 Представление знаний в интеллектуальных системах. Методы описания нечетких знаний в интеллектуальных системах.
- 1.8 Классификация интеллектуальных систем и структурная организация интеллектуальных САУ.

##### Раздел 3. Нейросетевые системы.

- 1.4 Сведения о биологическом нейроне. Искусственный нейрон.
- 1.5 Нейронные сети. Процесс обучения. Проблемы моделирования нейронными сетями.
- 1.6 Гибридные нейронные сети.

##### Раздел 4. Представление и использование знаний в интеллектуальных САУ при помощи методов теории нечетких множеств.

- 1.4 Определение и основные характеристики нечетких множеств.
- 1.5 Функции принадлежности и методы их построения. Операции над нечеткими множествами.
- 1.6 Нечеткие отношения. Нечеткая логика. Системы нечеткого вывода.

##### Раздел 5. Нечеткие системы автоматического управления

- 1.5 Статические нечеткие регуляторы.
- 1.6 Динамические нечеткие регуляторы.
- 1.7 САУ с нечеткими контроллерами. САУ с нечетким контроллером по состоянию. САУ с нечетким контроллером по отклонению.
- 1.8 Гибридные нечеткие САУ. Адаптивные нечеткие САУ. Анализ динамики нечетких САУ.

##### Раздел 6. Примеры построения нечетких САУ

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:

– Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК) | Основание (профстандарт, анализ опыта) |
|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                      |                           |                                                      |                                                                             |                                        |

|                                                                    |                                                                |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Управление технологическим и процессами промышленного производства | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ОПК-13</b><br>Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | <b>ОПК-13.1</b><br>Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств                                                                                                                                                                                          | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |
| Управление технологическим и процессами промышленного производства | Анализ сложных технологических процессов химической технологии |                                                                                                                                                | <b>ОПК-13.2</b><br>Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом<br><b>ОПК-13.3</b><br>Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому процессу | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- области применения интеллектуальных систем управления и их возможности;
- математический аппарат моделирования интеллектуальных систем управления;
- методы синтеза интеллектуальных систем управления технологических процессов и производств.

**Уметь:**

- разрабатывать модели и алгоритмы систем интеллектуального управления;
- работать в пакетах программ поддерживающих синтез интеллектуальных систем управления.

**Владеть:**

- навыками синтеза интеллектуальных систем управления производствами ХТС на основе нечетких множеств.

**6.1. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                             | Объем          |             | в том числе в форме практической подготовки |           |
|------------------------------------------------|----------------|-------------|---------------------------------------------|-----------|
|                                                | з.е.           | акад. ч.    | з.е.                                        | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b>       | <b>144</b>  | <b>0.306</b>                                | <b>11</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0.369</b>   | <b>13,3</b> |                                             |           |
| Лекции                                         | 0.11           | 4           | 0.11                                        | 3         |
| Практические занятия (ПЗ)                      | -              | -           | -                                           | -         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0.22           | 8           | 0.083                                       | 8         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>3.11</b>    | <b>112</b>  |                                             |           |
| Контактная самостоятельная работа              | 3.11           |             |                                             |           |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   |                | 112         |                                             |           |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Экзамен</b> |             |                                             |           |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,269          | 9,7         |                                             |           |
| Подготовка к зачету.                           | 0.0083         | 0,3         |                                             |           |

**Разработчик**

доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,

к.т.н., доцент Сидельников С.И. \_\_\_\_\_

**Зав. кафедрой** «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,  
к.т.н., доцент Лопатин А.Г.

**Руководитель направления (ОПОП)**

Декан факультета «Кибернетика» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Маслова Н.В.

Декан факультета ЗиОЗО: к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

**«Интеллектуальные системы управления»**

Направление подготовки

15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств"

***Направленность (профиль) образовательной программы:***

**"Автоматизация технологических процессов и производств"**

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.34 Автоматика

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Предместьин В.Р.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

(далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования и синтеза систем автоматического управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об основных положениях технического регулирования и управления, основных понятиях, определениях и принципах построения автоматических систем управления;
- приобретение знаний об основных средствах автоматизации технологических процессов;
- формирование и развитие умений чтения функциональных схем автоматизации, выбора средств автоматизации, разработки технической документации;
- приобретение и формирование навыков описания систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков разработки контуров контроля и регулирования основных технологических параметров.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: Технические измерения и приборы, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов,

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК выпускника                                                                  | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные навыки        | ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; | <b>ОПК-2.1</b> Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;<br><b>ОПК-2.2</b> Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками<br><b>ОПК-2.3</b> Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований |

– Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

**В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:**

**Знать:** основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления, основные средства автоматизации технологических процессов.

**Уметь:** читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации,

**Владеть:** терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации, приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **108** час или 3 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам

*Семестр 1*

| Вид учебной работы                             | Объем |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|-------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.  | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | 3     | 108      | 3                                           | 108      |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |       | 16       |                                             | 16       |
|                                                |       |          |                                             |          |
| Лекции                                         |       | 8        |                                             | 8        |
| Практические занятия (ПЗ)                      |       |          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |       | 8        |                                             | 8        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |       | 88       |                                             | 88       |
| Контактная самостоятельная работа              |       |          |                                             |          |
|                                                |       | 88       |                                             | 88       |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   |       |          |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Зачет |          |                                             |          |
|                                                |       |          |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|-------------------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                   | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |

|     |                                                                         |     |    |   |  |  |    |  |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|-----|----|---|--|--|----|--|----|
| 1.  | <b>Раздел 1. Основные понятия и определения.</b>                        | 8   |    | 4 |  |  |    |  | 4  |
| 2.  | <b>Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров</b> | 38  | 12 |   |  |  | 6  |  | 14 |
| 2.1 | Измерение давления                                                      |     | 4  |   |  |  | 2  |  |    |
| 2.2 | Измерение температуры                                                   |     | 4  |   |  |  | 2  |  |    |
| 2.3 | Измерение расхода                                                       |     | 4  |   |  |  | 2  |  |    |
| 3.  | <b>Раздел 3 Основные принципы построения САУ.</b>                       | 52  | 14 |   |  |  | 28 |  | 16 |
| 3.1 | Классификация систем управления                                         |     |    |   |  |  |    |  |    |
| 3.2 | Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования           |     |    |   |  |  | 12 |  |    |
| 3.3 | Регуляторы                                                              |     |    |   |  |  | 16 |  |    |
| 4.  | <b>Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации</b>              | 10  | 4  |   |  |  |    |  | 6  |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                            | 108 | 34 |   |  |  | 34 |  | 40 |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Основные понятия и определения автоматики и автоматизации

Место автоматизации в жизнедеятельности человека. Автоматические и автоматизированные системы управления. Локальные автоматические системы регулирования.

### Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров

2.1. Измерение давления. Деформационные преобразователи давления. Жидкостные манометры. Электрические манометры

2.2. Измерение температуры. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Термопреобразователи сопротивления. Измерение температуры бесконтактным методом – пирометры.

2.3. Измерение расхода. Измерение расхода по перепаду давлений на сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Скоростные счетчики. Ультразвуковые расходомеры.

### Раздел 3. Основные принципы построения САУ.

3.1. Классификация систем управления. По принципу действия. По виду задающего воздействия. По математическому описанию. По характеру передачи сигналов. По реакции системы на входное воздействие. По виду используемой энергии. По числу управляемых величин.

3.2 Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования. Объект регулирования. Параметры объекта: время запаздывания, постоянная времени и коэффициент передачи объекта. Переходная характеристика объекта. Самовыравнивание. Возмущающее воздействие

3.3 Регуляторы. Релейные (позиционные) регуляторы. Пропорционально – интегральный регулятор. Пропорционально – интегрально – дифференциальный регулятор. Свойства

регуляторов. Графики переходного процесса. Достоинства и недостатки.

## Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации

Условные обозначения средств автоматизации. Функциональные схемы автоматизации.

### 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                     | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                        |             |             |             |             |
| 1 | Основные положения технического регулирования и управления                           | +           |             |             |             |
| 2 | Основные средства автоматизации технологических процессов.                           |             | +           | +           | +           |
| 3 | основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления | +           |             | +           | +           |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                        |             |             |             |             |
| 1 | Выбирать средства автоматизации                                                      | +           | +           | +           |             |
| 2 | Читать функциональные схемы автоматизации.                                           |             |             |             | +           |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                      |             |             |             |             |
| 1 |                                                                                      |             |             |             |             |
| 2 | - ...                                                                                |             |             |             |             |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|   | Код и наименование компетенции                                                                   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   | ОПК                                                                                              | ОПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |             |             |             |
| 1 | ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации | ОПК-2.1 Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;<br>ОПК-2.2 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками<br>ОПК-2.3 Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований | +           | +           | +           | +           |
|   |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |             |             |             |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Автоматика», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**



| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                     | Часы |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 2,3           | Изучение составных частей лабораторной установки    | 8    |
| 2     | Раздел 3             | Нахождение статической характеристики объекта       | 6    |
| 3     | Раздел 3             | Расчет настроек ПИД-регулятора                      | 12   |
| 4     | Раздел 3             | Оценка качества систем управления с ПИД-регулятором | 8    |
|       |                      |                                                     |      |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачёта** и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы,



межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализ ситуаций и имитационных моделей).

## **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

## **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 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 в первом семестре должен выполнить по 6 лабораторных работы, указанных в календарном плане, во втором семестре должен выполнить по 4 лабораторные работы. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала семестра.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол лабораторной работы

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет проводить расчеты;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа более двух студентов за одним компьютером.

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия данным,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в протоколе студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на титульной странице, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель допускает студента к экзамену

Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов.. Оформление работы завершается написанием выводов..

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с

правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                                                                        | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Ключев [и др.] ; ред. А. С. Ключев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с. | Библиотека НИ РХТУ | 12             |
| Автоматика: Учебно-методическое пособие по курсу/ Вент Д.П., Предместьин В.Р. ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2020. – 77 с.              | Библиотека НИ РХТУ | 50             |

### **б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература                                                                                                                                      | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Основы автоматического управления [Текст] : учеб. пособ. / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2008. - 348 с. : рис. - (Высш. проф. образ.). - Библиогр.: с. 343. | Библиотека НИ РХТУ | 5              |

## **12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## **12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 [portal.tpu.ru/Personal Pages.../tau/Tab/posobie\\_tau.pdf](http://portal.tpu.ru/Personal Pages.../tau/Tab/posobie_tau.pdf)

2 [window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf](http://window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf)

3 [ru.cybernetics.wikia.com/http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://ru.cybernetics.wikia.com/http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

## **13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Автоматика» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                        | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор.

### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                               |
|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                               |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                               |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                               |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                               |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                               |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 —<br>05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                                |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                                |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                                |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                                |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                                |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                       |



|              |                           |             |
|--------------|---------------------------|-------------|
| Scilab 6.1.1 | Математические вычисления | open source |
|--------------|---------------------------|-------------|

|                      |                     |      |
|----------------------|---------------------|------|
| Oracle VM VirtualBox | Среда виртуализации | free |
|----------------------|---------------------|------|

Приложение 1.1

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.О.34 Автоматика**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина является основой для последующих дисциплин: Технические измерения и приборы, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств, Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов,

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования и синтеза систем автоматического управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об основных положениях технического регулирования и управления , основных понятиях, определениях и принципах построения автоматических систем управления;
- приобретение знаний об основных средствах автоматизации технологических процессов;
- формирование и развитие умений чтения функциональных схем автоматизации, выбора средств автоматизации, разработки технической документации;
- приобретение и формирование навыков описания систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков разработки контуров контроля и регулирования основных технологических параметров.

**4. Содержание дисциплины**

6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                                                                  | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Основные понятия и определения.                        | 8         |                             | 4      |                             |            |                             |             |                             | 4           |
| 2.    | Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров | 38        | 12                          |        |                             |            |                             | 6           |                             | 14          |
| 2.1   | Измерение давления                                               |           | 4                           |        |                             |            |                             | 2           |                             |             |
| 2.2   | Измерение температуры                                            |           | 4                           |        |                             |            |                             | 2           |                             |             |
| 2.3   | Измерение расхода                                                |           | 4                           |        |                             |            |                             | 2           |                             |             |
| 3.    | Раздел 3 Основные принципы построения САУ.                       | 52        | 14                          |        |                             |            |                             | 28          |                             | 16          |

|     |                                                               |     |    |  |  |  |    |  |    |
|-----|---------------------------------------------------------------|-----|----|--|--|--|----|--|----|
| 3.1 | Классификация систем управления                               |     |    |  |  |  |    |  |    |
| 3.2 | Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования |     |    |  |  |  | 12 |  |    |
| 3.3 | Регуляторы                                                    |     |    |  |  |  | 16 |  |    |
| 4.  | <b>Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации</b>    | 10  | 4  |  |  |  |    |  | 6  |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                  | 108 | 34 |  |  |  | 34 |  | 40 |

## **6.2. Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел 1. Основные понятия и определения автоматики и автоматизации**

Место автоматизации в жизнедеятельности человека. Автоматические и автоматизированные системы управления. Локальные автоматические системы регулирования.

### **Раздел 2. Средства измерения основных технологических параметров**

2.1. Измерение давления. Деформационные преобразователи давления. Жидкостные манометры. Электрические манометры

2.2. Измерение температуры. Манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Термопреобразователи сопротивления. Измерение температуры бесконтактным методом – пирометры.

2.3. Измерение расхода. Измерение расхода по перепаду давлений на сужающем устройстве. Расходомеры постоянного перепада давления. Скоростные счетчики. Ультразвуковые расходомеры.

### **Раздел 3. Основные принципы построения САУ.**

3.1. Классификация систем управления. По принципу действия. По виду задающего воздействия. По математическому описанию. По характеру передачи сигналов. По реакции системы на входное воздействие. По виду используемой энергии. По числу управляемых величин.

3.2 Структура и основные элементы замкнутой системы регулирования. Объект регулирования. Параметры объекта: время запаздывания, постоянная времени и коэффициент передачи объекта. Переходная характеристика объекта. Самовыравнивание. Возмущающее воздействие

3.3 Регуляторы. Релейные (позиционные) регуляторы. Пропорционально – интегральный регулятор. Пропорционально – интегрально – дифференциальный регулятор. Свойства регуляторов. Графики переходного процесса. Достоинства и недостатки.

### **Раздел 4. Графическое оформление схем автоматизации**

Условные обозначения средств автоматизации. Функциональные схемы автоматизации.

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; и результатами обучения по дисциплине :

**Знать:** основные положения технического регулирования и управления, основные понятия, определения и принципы построения автоматических систем управления, основные средства автоматизации технологических процессов.

**Уметь:** читать функциональные схемы автоматизации, выбирать средства автоматизации,

**Владеть:** терминами, употребляемыми для описания систем автоматизации, приёмами составления контуров контроля и регулирования основных технологических параметров

## **6. Виды учебной работы и их объем**

Семестр\_\_1

| Вид учебной работы | Объем |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--------------------|-------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                    | з.е.  | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |

|                                                |       |     |          |            |
|------------------------------------------------|-------|-----|----------|------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | 3     | 108 | <b>3</b> | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |       | 16  |          |            |
|                                                |       |     |          |            |
| Лекции                                         |       | 8   |          | 8          |
| Практические занятия (ПЗ)                      |       |     |          |            |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |       | 8   |          | 8          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |       | 88  |          | 88         |
| Контактная самостоятельная работа              |       |     |          |            |
|                                                |       | 88  |          | 88         |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   |       |     |          |            |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Зачет |     |          |            |
|                                                |       |     |          |            |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины « \_\_\_\_\_ »**

**Специальность:** 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

**Направленность (профиль) образовательной программы:**

Инновационная инженерная химия

| Номер изменения / дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения изменения/дополнения                |
|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                              |                                   | протокол заседания кафедры № ____ от «___» ____202__г. |
|                              |                                   | протокол заседания кафедры № ____ от «___» ____202__г. |

|  |  |                                                                   |
|--|--|-------------------------------------------------------------------|
|  |  | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от « ____ » ____ 202 ____ г. |
|--|--|-------------------------------------------------------------------|

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.35 Программное обеспечение программируемых логических  
контроллеров

*Направление подготовки:* **15.03.04 Автоматизация**  
(Код и наименование направления подготовки)  
**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):* **Автоматизация**  
(Наименование профиля подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

## Разработчик:

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Киреев П.А.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29. 06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.И.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 8 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «**Программное обеспечение программируемых логических контроллеров**» являются формирование у студентов целостных представлений о принципах разработки и построения прикладного программного обеспечения для программируемых логических контроллеров..

Основными задачами дисциплины являются:

- Изучение стандартных языков программирования ПЛК по стандартам МЭК.
- Получение навыков разработки систем управления, человеко-машинного интерфейса на базе систем сбора данных и диспетчерского управления.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.О.35 Программное обеспечение программируемых логических контроллеров** относится к **Обязательной** части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Управляющие вычислительные комплексы, Основы компьютерного моделирования систем управления, Системы управления базами данных, Вычислительные машины, системы и сети.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ПК                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования |
|                                                                                                            | ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования        |
|                                                                                                            | ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- современные технические и программные средства автоматизации производства;
- основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.

**Уметь:**

- устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления;
- ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.

**Владеть:**

- навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;
- владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.



## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 21.3 час., из них: лекционные 8 час., лабораторные – 12 час., практические – 0 час. Самостоятельная работа студента 114 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b> | <b>144</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>2</b> | <b>21</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 0.6      | 8          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0        | 0          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 1.4      | 12         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1</b> | <b>114</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,7      | 94         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,3      | 20         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        | 0        | 0          |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>             |          |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 1        | 9          |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0.3      | 0.3        |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0.7      | 8.7        |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины                                                                                                   | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |                                                                                                                     | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1.</b> | <b>ТЕМА №1 Современные системы управления производством</b>                                                         | <b>46</b> |                             | <b>2</b> |                             |            |                             | <b>6</b>    |                             | <b>38</b>   |
| 1.1       | - Современные языки программирования стандарта МЭК 61131-3 (SCADA-систем и программируемых логических контроллеров) | 23        |                             | 1        |                             |            |                             | 3           |                             | 19          |
| 1.2       | - SCADA-системы (Инструментальные среды программирования на языках МЭК 61131-3)                                     | 23        |                             | 1        |                             |            |                             | 3           |                             | 19          |
| <b>2.</b> | <b>ТЕМА №2 Иерархическая структура технических процессов</b>                                                        | <b>40</b> |                             | <b>2</b> |                             |            |                             | <b>0</b>    |                             | <b>38</b>   |
| 2.1       | - Требования к информации о процессах                                                                               | 20        |                             | 1        |                             |            |                             |             |                             | 19          |
| 2.2       | - Сбор данных и потоки информации в управлении процессами                                                           | 20        |                             | 1        |                             |            |                             |             |                             | 19          |

|     |                                                              |            |  |           |  |  |  |           |  |           |
|-----|--------------------------------------------------------------|------------|--|-----------|--|--|--|-----------|--|-----------|
| 3.  | <b>ТЕМА №3 Человеко-машинный интерфейс</b>                   | <b>48</b>  |  | <b>4</b>  |  |  |  | <b>6</b>  |  | <b>38</b> |
| 3.1 | - Человеко-машинный интерфейс как элемент системы управления | 12         |  | 2         |  |  |  | 0         |  | 10        |
| 3.2 | - Проектирование интерфейса пользователя                     | 18         |  | 1         |  |  |  | 3         |  | 14        |
| 3.3 | - Отображение информации о процессе                          | 18         |  | 1         |  |  |  | 3         |  | 14        |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                 | <b>134</b> |  | <b>16</b> |  |  |  | <b>30</b> |  | <b>61</b> |
|     | <b>Экзамен</b>                                               | <b>9</b>   |  |           |  |  |  |           |  |           |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                 | <b>144</b> |  | <b>16</b> |  |  |  | <b>30</b> |  | <b>61</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### ТЕМА №1 Современные системы управления производством

- Современные языки программирования стандарта МЭК 61131-3 (SCADA-систем и программируемых логических контроллеров)
- SCADA-системы (Инструментальные среды программирования на языках МЭК 61131-3)

### ТЕМА №2 Иерархическая структура технических процессов

- Требования к информации о процессах
- Сбор данных и потоки информации в управлении процессами

### ТЕМА №3 Человеко-машинный интерфейс

- Человеко-машинный интерфейс как элемент системы управления
- Проектирование интерфейса пользователя
- Отображение информации о процессе

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|  | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
|  | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |          |
|  | – современные технические и программные средства автоматизации производства;<br>– основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.                                                                                                    | +        | +        | +        |
|  | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |          |          |
|  | – устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления;<br>– ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы. | +        | +        | +        |
|  | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |          |          |
|  | – навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;<br>– владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.                  | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

## Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

|   | Код и наименование УК                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| 1 | ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                            | ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                            | ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования                                | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Программное обеспечение программируемых логических контроллеров»**, позволяет освоить практические навыки по проектированию технологических процессов и оборудования.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                 | Часы |
|-----|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.  | Раздел 1,3           | 1. Проектирование АСР уровня с использованием языка Structured Text (TraceMode) | 2    |
| 2.  | Раздел 1,3           | 2. Разработка АСР на языке SFC (TraceMode)                                      | 2    |
| 3.  | Раздел 1,3           | 3. Разработка АСР на языке LD (TraceMode)                                       | 2    |
| 4.  | Раздел 1,3           | 4. Проектирование автоматизированной системы переменной структуры (MasterSCADA) | 3    |
| 5.  | Раздел 1,3           | 5. Разработка АСР на языке CFC (CoDeSys)                                        | 3    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины,

студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ. неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.
  1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
  2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
  3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).

8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Ставров, С. Г. Языки и методы программирования ПЛК : учебное пособие / С. Г. Ставров, В. М. Пушков, В. Б. Блинов. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183955">https://e.lanbook.com/book/183955</a> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                          | ЭБС Лань      | Да             |
| Косырев, К. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методы программирования систем промышленной автоматизации. ПЛК ОВЕН: Лабораторный практикум : учебное пособие / К. А. Косырев, А. В. Руденко. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-7262-2765-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/284360">https://e.lanbook.com/book/284360</a> (дата | ЭБС Лань      | Да             |



|                                                                      |  |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|
| обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |  |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Режим доступа | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : учебное пособие / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. — Москва : МИСИС, 2020. — 139 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147966">https://e.lanbook.com/book/147966</a> (дата обращения: 17.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС Лань      | Да             |

#### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 17.05.2024).
2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 17.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 17.05.2024).
4. Сайты дисциплины:  
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 17.05.2024).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50);

#### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Программное обеспечение программируемых логических контроллеров*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                        | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран<br>(постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                             | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (104 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                  | Учебная мебель, доска                                                                                                                                                                            | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

| Название                               | Назначение             | Тип лицензии                               |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем    | коммерческая                               |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет          | коммерческая                               |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций | коммерческая<br>22.08.2022 –<br>05.09.2023 |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации    | free                                       |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                 | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ТЕМА №1 Современные системы управления производством  | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные технические и программные средства автоматизации производства;</li> <li>– основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления;</li> <li>– ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;</li> <li>– владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.</li> </ul> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |
| ТЕМА №2 Иерархическая структура технических процессов | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные технические и программные средства автоматизации производства;</li> <li>– основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления;</li> <li>– ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;</li> <li>– владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.</li> </ul> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ТЕМА №3 Человеко-машинный интерфейс</p> | <p><b>Знать:</b><br/>         – современные технические и программные средства автоматизации производства;<br/>         – основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>         – устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления;<br/>         – ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>         – навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;<br/>         – владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.</p> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях<br/>         Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Программное обеспечение программируемых логических контроллеров**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.О.35 Программное обеспечение программируемых логических контроллеров** относится к **Обязательной** части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Управляющие вычислительные комплексы, Основы компьютерного моделирования систем управления, Системы управления базами данных, Вычислительные машины, системы и сети.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины «**Программное обеспечение программируемых логических контроллеров**» являются формирование у студентов целостных представлений о принципах разработки и построения прикладного программного обеспечения для программируемых логических контроллеров..

Основными задачами дисциплины являются:

- Изучение стандартных языков программирования ПЛК по стандартам МЭК.
- Получение навыков разработки систем управления, человеко-машинного интерфейса на базе систем сбора данных и диспетчерского управления.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                       | Содержание раздела                                                                                                                                                                                     |
|-----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | ТЕМА №1 Современные системы управления производством  | - Современные языки программирования стандарта МЭК 61131-3 (SCADA-систем и программируемых логических контроллеров)<br>- SCADA-системы (Инструментальные среды программирования на языках МЭК 61131-3) |
| 2         | ТЕМА №2 Иерархическая структура технических процессов | - Требования к информации о процессах<br>- Сбор данных и потоки информации в управлении процессами                                                                                                     |
| 3         | ТЕМА №3 Человеко-машинный интерфейс                   | - Человеко-машинный интерфейс как элемент системы управления<br>- Проектирование интерфейса пользователя<br>- Отображение информации о процессе                                                        |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | ОПК-14.1. Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования<br><br>ОПК-14.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования<br><br>ОПК 14.3. Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- современные технические и программные средства автоматизации производства;
- основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.

**Уметь:**

- устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления;
- ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы.

**Владеть:**

- навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;
- владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.

**6. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b> | <b>144</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>2</b> | <b>21</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 0.6      | 8          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0        | 0          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 1.4      | 12         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1</b> | <b>114</b> |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,7      | 94         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,3      | 20         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        | 0        | 0          |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>             |          |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 1        | 9          |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0.3      | 0.3        |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0.7      | 8.7        |                                             |          |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.36 Проектирование автоматизированных систем

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Предместьин В.Р.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г



## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:  
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

(далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является базовой подготовки студентов в области проектирования автоматизированных систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний правил оформления проектной документации;
- приобретение знаний методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- приобретение знаний основных схем автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- приобретение знаний структур и функций автоматизированных систем управления;
- формирование и развитие умений выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;
- формирование и развитие умений проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- формирование и развитие умений разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;
- формирование и развитие умений выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;
- приобретение и формирование навыков работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;
- приобретение и формирование навыков выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули).** и относится к профилю **«Автоматизация технологических процессов и производств».**

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Высшая математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Вычислительные машины, системы и сети», «Диагностика и надежность автоматизированных систем» и является основой для последующих дисциплин: Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов и производств, Специальные системы управления.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование ОПК выпускника | Код и наименование индикатора достижения ОПК |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|

|                             |                                                                                                                                              |                                                                                                                                        |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные навыки | <b>ОПК-13</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств; | <b>ОПК-13.2</b> Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом; |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                                                                                                                                                                            | Код и наименование ПК                                                                 | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский</b>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Научно-технические разработки; опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции | Химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения | <b>ПК-1.</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента разработанной организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства;<br><b>ПК-1.2</b> Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов;<br><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе. | Профессиональный стандарт № 32 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н. (код 40.011, уровень квалификации 7, D/01.7) Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний. |

**В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:**

**Знать:**

- методы анализа технологических процессов и оборудования для их



реализации, как объектов автоматизации и управления

- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- структуры и функции автоматизированных систем управления.

**Уметь:**

- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров.

**Владеть:**

- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет;
- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 час или 5 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам  
Семестр 8

| Вид учебной работы                           | Объем   |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|----------------------------------------------|---------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                                              | з.е.    | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                | 5       | 180      | 5                                           | 180      |
| Контактная работа - аудиторные занятия:      |         | 21,3     |                                             | 21,3     |
|                                              |         |          |                                             |          |
| Лекции                                       |         | 8        |                                             | 8        |
| Лабораторные работы (ЛР)                     |         | 12       |                                             | 12       |
| Самостоятельная работа                       |         | 150      |                                             | 150      |
| Форма (ы) контроля:                          | Экзамен |          |                                             |          |
| Экзамен                                      |         | 0,3      |                                             | 0,3      |
| Контактная работа - промежуточная аттестация |         | 1        |                                             | 1        |
| Подготовка к экзамену.                       |         | 8,7      |                                             | 8,7      |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины                                                                                                                           | ак. часов  |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |                                                                                                                                             | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Основы проектирования. Системы автоматизированного проектирования.</b>                                                         | <b>54</b>  |                             | <b>2</b> |                             |            |                             | <b>2</b>    |                             | <b>50</b>   |
| 1.1       | Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки.                                                                        | 16         |                             |          |                             |            |                             |             |                             | 16          |
| 1.2       | Принципиальные электрические схемы управления, регулирования, питания.                                                                      | 18         |                             |          |                             |            |                             |             |                             | 18          |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Проектирование локальных пневматических систем автоматизации. Проектирование локальных электрических систем автоматизации.</b> | <b>38</b>  |                             | <b>2</b> |                             |            |                             | <b>2</b>    |                             | <b>34</b>   |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем.</b>                                                                | <b>41</b>  |                             | <b>2</b> |                             |            |                             | <b>3</b>    |                             | <b>36</b>   |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4. Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Схемы и таблицы подключения.</b>                          | <b>37</b>  |                             | <b>2</b> |                             |            |                             | <b>5</b>    |                             | <b>30</b>   |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                | <b>170</b> |                             | <b>8</b> |                             |            |                             | <b>12</b>   |                             | <b>150</b>  |
|           | Экзамен                                                                                                                                     | 10         |                             |          |                             |            |                             |             |                             | 0,3         |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                | <b>180</b> |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Основы проектирования. Системы автоматизированного проектирования

Содержание и задачи курса. Основы проектирования. Организация проектных работ. Стадии проектирования. Состав проектной документации. Связь проектных работ с НИОКР. Сбор и анализ исходных данных для проектирования. Техническое задание на проектирование. Системы автоматизированного проектирования.

##### 1.1. Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки

Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки. Реализация схем на микропроцессорной технике.

##### 1.2. Принципиальные электрические схемы управления, регулирования, питания

Проектирование систем питания. Системы бесперебойного питания. Резервирование.

## Раздел 2. Проектирование локальных пневматических систем автоматизации.

### Проектирование локальных электрических систем автоматизации

Специфика проектирования систем контроля, автоматизации и управления. Проектирование типовых систем автоматизации типовыми процессами. Техническая реализация систем. Особенность использования пневматических средств в системах автоматизации взрыво- пожароопасных производств.

### Раздел 3. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем

Использование микропроцессорных устройств в системах автоматизации. Номенклатура и выбор технических средств. Типовые схемы автоматизации.

### Раздел 4. Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и трубных проводов. Схемы и таблицы подключения

Схемы и таблицы электрических и трубных проводов. Схемы и таблицы подключения. Планы трасс.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                        | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                           |             |             |             |             |
| 1 | - методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления                    | +           |             |             |             |
| 2 | - основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;                                                                |             | +           |             |             |
| 3 | - структуры и функции автоматизированных систем управления.                                                                             |             |             | +           |             |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                           |             |             |             |             |
| 1 | - проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;                                                         |             |             |             | +           |
| 2 | - выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров. |             |             |             | +           |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                         |             |             |             |             |
| 1 | - навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет;                                     |             |             |             | +           |
| 2 | - навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.                     |             |             |             | +           |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                       | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   | ОПК                                                                                                                                   | ОПК                                                                                                                                                                                                        |             |             |             |             |
| 1 | ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств; | ОПК-13.2 Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом;                                                                            |             |             |             | +           |
|   | ПК                                                                                                                                    | ПК                                                                                                                                                                                                         |             |             |             |             |
|   | <b>ПК-1.</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии                                                 | <b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций | +           |             | +           |             |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |   |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|
| 1 | технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства;<br><br><b>ПК-1.2</b> Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов;<br><br><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе. |  | + | + | + |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «**Проектирование автоматизированных систем**», позволяет освоить методы экспериментальных исследований и технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                 | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 1             | Изучение программного обеспечения систем        | 2    |
| 2     | Раздел 2             | Изучения стандартных элементов САПР             | 2    |
| 3     | Раздел 3,4           | Построение функциональной системы автоматизации | 4    |
| 4     | Раздел 4             | Построение монтажной системы автоматизации      | 4    |
|       |                      |                                                 |      |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **Экзамена** (6 семестр) и лабораторного практикума (6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение



дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

## 11.5. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работ, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется

«ув». Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## 11.8. Методические указания для студентов

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека

обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                      | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля [Текст] / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014. - 431 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                | Режим доступа                                                                                               | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Проектирование автоматизированных систем [Текст] : метод. указ. к курсовому проектированию / сост. А. Г. Лопатин, В. В. Киреев, М.Э. Семенова. - Новомосковск : [б. и.], 2014. - 28 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). - Б. ц. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304</a> | Да             |

## 12.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1 [portal.tpu.ru/Personal/Pages/.../tau/Tab/posobie\\_tau.pdf](http://portal.tpu.ru/Personal/Pages/.../tau/Tab/posobie_tau.pdf)

2 [window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf](http://window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf)

3 [ru.cybernetics.wikia.com>http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного

оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Компьютерный класс (10 «Realm» ПК, объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, Принтеры)<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                         | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

| Название                      | Назначение                      | Тип лицензии |
|-------------------------------|---------------------------------|--------------|
| MS Windows 10 Pro             | Операционная систем             | коммерческая |
| MS Office 2019 Standart       | Офисный пакет                   | коммерческая |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021 | Графический редактор            | коммерческая |
| DocsVision 5.5 клиент         | Клиент системы документооборота | коммерческая |



|                                         |                           |                                            |
|-----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| Autodesk AutoCAD 2021                   | CAD                       | коммерческая                               |
| Kaspersky Endpoint Security for Windows | Защита рабочих станций    | коммерческая<br>22.08.2022 —<br>05.09.2023 |
| Apache NetBeans                         | IDE                       | open source                                |
| MS Visual Studio Community Edition      | IDE                       | free                                       |
| Scilab 6.1.1                            | Математические вычисления | open source                                |
| Oracle VM VirtualBox                    | Среда виртуализации       | free                                       |

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                                                         | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формы и методы контроля и оценки                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Основы проектирования. Системы автоматизированного проектирования                                                         | <i>Знает:</i><br>- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Оценка при тестировании (тест-1) (семестр 8)                                                                        |
| <b>Раздел 2.</b><br>Проектирование локальных пневматических систем автоматизации. Проектирование локальных электрических систем автоматизации | <i>Знает:</i><br>- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценка при тестировании (тест-2) (семестр 8)                                                                        |
| <b>Раздел 3.</b><br>Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем                                                                | <i>Знает:</i><br>- структуры и функции автоматизированных систем управления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Оценка при тестировании (тест-3) (семестр 8)                                                                        |
| <b>Раздел 4.</b><br>Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Схемы и таблицы подключения                          | <i>Умеет:</i><br>- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;<br>- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров.<br><i>Владеет:</i><br>- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет;<br>- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации. | Оценка при тестировании (тест-4) (семестр 8)<br>лабораторный<br><br>Оценка за <b>вид контроля из УП</b> (семестр 8) |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 5/180. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».**

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Высшая математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Вычислительные машины, системы и сети», «Диагностика и надежность автоматизированных систем» и является основой для последующих дисциплин: Автоматизированные системы управления химико-технологических процессов и производств, Специальные системы управления.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования автоматизированных систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний правил оформления проектной документации;
- приобретение знаний методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- приобретение знаний основных схем автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- приобретение знаний структур и функций автоматизированных систем управления;
- формирование и развитие умений выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;
- формирование и развитие умений проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- формирование и развитие умений разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;
- формирование и развитие умений выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;
- приобретение и формирование навыков работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;
- приобретение и формирование навыков выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

### 4. Содержание дисциплины

Автоматизированное проектирование. Организация проектных работ. Стадии проектирования. Состав проектной документации. Связь проектных работ с НИОКР. Техническое задание на проектирование.

Системы автоматизированного проектирования. Проектирование локальных систем автоматизации.

Специфика проектирования систем контроля, автоматизации и управления. Проектирование типовых систем автоматизации типовыми процессами. Техническая реализация систем. Проектирование микропроцессорных автоматизированных систем. Номенклатура и выбор технических средств. Типовые схемы автоматизации. Монтажные чертежи. Схемы и таблицы электрических и трубных проводок. Проектирование электрических и электронных систем автоматизации. Принципиальные электрические схемы сигнализации, защиты, блокировки. Реализация схем на микропроцессорной технике. Проектирование систем питания. Проектирование систем питания. Системы бесперебойного питания. Резервирование.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);
- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-7)

- способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования (ПК-11)

- способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах(ПТД) (ПК-33)

и результатами обучения по дисциплине (практике):

**Знать:**

- правила оформления проектной документации;
- методы и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
- методы проектной работы; подходов к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требования к автоматизированным системам проектирования;
- технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы;
- методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления;
- основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли;
- структуры и функции автоматизированных систем управления.

**Уметь:**

- выполнять и читать эскизы, чертежи и другую проектную документацию;
- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- разрабатывать принципиальные, структурные, функциональные, электрические схемы и проектировать типовые системы;
- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;
- проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики;
- выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров.

**Владеть:**

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения проектных, технологических и других документов;
- способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-7)
- навыками выбора аналогов и прототипов при проектировании систем автоматизации;
- навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- навыками построения систем автоматического управления системами и процессами;
- навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Интернет;
- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.

**6. Виды учебной работы и их объем**  
Семестр 8

| Вид учебной работы                             | Объем   |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|---------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.    | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | 5       | 180      | 5                                           | 180      |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |         | 21,3     |                                             | 21,3     |
|                                                |         |          |                                             |          |
| Лекции                                         |         | 8        |                                             | 8        |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |         | 12       |                                             | 12       |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |         | 150      |                                             | 150      |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Экзамен |          |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 |         | 0,3      |                                             | 0,3      |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |         | 1        |                                             | 1        |
| Подготовка к экзамену.                         |         | 8,7      |                                             | 8,7      |

## Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «

**Специальность:** 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

**Направленность (профиль) образовательной программы:**

# Инновационная инженерная химия

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                 |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__ г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__ г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__ г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин  
«30» 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01 Управляющие вычислительные комплексы**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

## Разработчик:

Старший преподаватель кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

старший преподаватель



(Брыков Б.А.)

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 7 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ



Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения;
- способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту;
- способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- приобретение знаний о моделях компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»;
- формирование и развитие умений устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
- формирование и развитие умений разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»;
- приобретение и формирование навыков настраивания программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- приобретение и формирование навыков построения моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.01 Управляющие вычислительные комплексы** относится к **Вариативной** части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ПК                                                        | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом            |
|                                                                              | ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом                           |
|                                                                              | ПК 2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов;
- принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления;

- новые технологии в современных системах управления.

**Уметь:**

- определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации;
- осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях;
- выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.

**Владеть:**

- навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления;
- навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 21.3 час., из них: лекционные 8 час., лабораторные – 12 час. Самостоятельная работа студента 114 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b> | <b>144</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 2        | 21.3       |                                             |          |
| Лекции                                         | 1        | 8          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      |          |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 1        | 12         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 1        | 114        |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,75     | 90         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,25     | 24         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        |          |            |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>             |          |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 1        | 9          |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0.3      | 0.3        |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0.7      | 8.7        |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины                                                           | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |                                                                             | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Требования к современным системам управления производством</b> | <b>20</b> |                             | <b>1</b> |                             |            |                             |             |                             | <b>19</b>   |
| 1.1       | Уровни в интегрированной системе автоматизации                              | 11,5      |                             | 0,5      |                             |            |                             |             |                             | 11          |
| 1.2       | Преимущества современного подхода к построению АСУТП                        | 8,5       |                             | 0,5      |                             |            |                             |             |                             | 8           |

|     |                                                                                                                                                          |       |  |      |  |  |  |   |  |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|------|--|--|--|---|--|----|
| 2.  | <b>Раздел 2. Особенности программирования ПЛК</b>                                                                                                        | 23    |  | 1    |  |  |  | 3 |  | 19 |
| 2.1 | Цели использования стандарта МЭК 61131 при программировании ПЛК                                                                                          | 4,2   |  | 0,2  |  |  |  |   |  | 4  |
| 2.2 | Язык ST                                                                                                                                                  | 4,2   |  | 0,2  |  |  |  | 1 |  | 3  |
| 2.3 | Язык IL                                                                                                                                                  | 3,1   |  | 0,1  |  |  |  |   |  | 3  |
| 2.4 | Язык FBD                                                                                                                                                 | 5,2   |  | 0,2  |  |  |  | 2 |  | 3  |
| 2.5 | Язык LD                                                                                                                                                  | 3,1   |  | 0,1  |  |  |  |   |  | 3  |
| 2.6 | Язык SFC                                                                                                                                                 | 3,2   |  | 0,2  |  |  |  |   |  | 3  |
| 3.  | <b>Раздел 3. Системы диспетчерского контроля и сбора данных</b>                                                                                          | 29    |  | 1    |  |  |  | 9 |  | 19 |
| 3.1 | Определение, состав, свойства и функции SCADA-систем                                                                                                     | 5,25  |  | 0,25 |  |  |  |   |  | 5  |
| 3.2 | Этапы создания систем диспетчерского контроля                                                                                                            | 4,25  |  | 0,25 |  |  |  |   |  | 4  |
| 3.3 | Система CoDeSys                                                                                                                                          | 8,25  |  | 0,25 |  |  |  | 3 |  | 5  |
| 3.4 | Система TraceMode                                                                                                                                        | 11,25 |  | 0,25 |  |  |  | 6 |  | 5  |
| 4.  | <b>Раздел 4. Распределенная система управления. Топология сети</b>                                                                                       | 21    |  | 2    |  |  |  |   |  | 19 |
| 4.1 | Понятие РСУ, сравнение распределенной и локальной системы управления                                                                                     | 9     |  | 1    |  |  |  |   |  | 8  |
| 4.2 | Топология сети. Физическая и логическая топология. Шинная, кольцевая, звездная, смешанная, иерархическая, ячеистая топология. Преимущества и недостатки. | 12    |  | 1    |  |  |  |   |  | 11 |
| 5   | <b>Раздел 5. Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем</b>                                                                           | 21    |  | 2    |  |  |  |   |  | 19 |
| 5.1 | Модель OSI. Физический, канальный, сетевой, транспортный, сессионный, представительный, прикладной уровни.                                               | 4,5   |  | 0,5  |  |  |  |   |  | 4  |
| 5.2 | Средства для работы с сетями. Повторитель, концентратор, мост, маршрутизатор, шлюз.                                                                      | 5,5   |  | 0,5  |  |  |  |   |  | 5  |
| 5.3 | Среда передачи данных в промышленных сетях. Проводные, кабельные, беспроводные каналы связи.                                                             | 5,5   |  | 0,5  |  |  |  |   |  | 5  |

|          |                                                                                        |            |  |          |  |  |  |  |  |            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|----------|--|--|--|--|--|------------|
| 5.4      | Методы организации доступа к линии связи. Централизованный и децентрализованный метод. | 5,5        |  | 0,5      |  |  |  |  |  | 5          |
| <b>6</b> | <b>Раздел 6. Открытые промышленные сети</b>                                            | <b>20</b>  |  | <b>1</b> |  |  |  |  |  | <b>19</b>  |
| 6.1      | Характеристики и классификация промышленных сетей                                      | 4,25       |  | 0,25     |  |  |  |  |  | 4          |
| 6.2      | Сенсорные сети                                                                         | 5,25       |  | 0,25     |  |  |  |  |  | 5          |
| 6.3      | Контроллерные сети                                                                     | 5,25       |  | 0,25     |  |  |  |  |  | 5          |
| 6.4      | Универсальные сети                                                                     | 5,25       |  | 0,25     |  |  |  |  |  | 5          |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                           | <b>135</b> |  | <b>8</b> |  |  |  |  |  | <b>114</b> |
|          | <b>Экзамен</b>                                                                         | <b>9</b>   |  |          |  |  |  |  |  |            |
|          | <b>ИТОГО</b>                                                                           | <b>144</b> |  | <b>8</b> |  |  |  |  |  | <b>114</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел №1. Требования к современным системам управления производством

1.1 Уровни в интегрированной системе автоматизации

1.2 Преимущества современного подхода к построению АСУТП

### Раздел №2 Особенности программирования ПЛК

2.1 Цели использования стандарта МЭК 61131 при программировании ПЛК

2.2 Язык ST

2.3 Язык IL

2.4 Язык FBD

2.5 Язык LD

2.6 Язык SFC

### Раздел №3 Системы диспетчерского контроля и сбора данных

3.1 Определение, состав, свойства и функции SCADA-систем

3.2 Этапы создания систем диспетчерского контроля

3.3 Система CoDeSys

3.4 Система TraceMode

### Раздел №4 Распределенная система управления. Топология сети

4.1 Понятие РСУ, сравнение распределенной и локальной системы управления

4.2 Топология сети. Физическая и логическая топология. Шинная, кольцевая, звездная, смешанная, иерархическая, ячеистая топология. Преимущества и недостатки

### Раздел №5 Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем

5.1 Модель OSI. Физический, канальный, сетевой, транспортный, сессионный, представительный, прикладной уровни.

5.2 Средства для работы с сетями. Повторитель, концентратор, мост, маршрутизатор, шлюз

5.3 Среда передачи данных в промышленных сетях. Проводные, кабельные, беспроводные каналы связи.

5.4 Методы организации доступа к линии связи. Централизованный и децентрализованный метод

### Раздел №6 Открытые промышленные сети

6.1 Характеристики и классификация промышленных сетей

6.2 Сенсорные сети

6.3 Контроллерные сети

6.4 Универсальные сети

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|   | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                             | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                |          |          |          |          |          |          |
| 1 | современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов                                                                                              | +        |          |          |          |          |          |
| 2 | принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления;                                                                                     |          |          |          |          | +        |          |
| 3 | - новые технологии в современных системах управления.                                                                                                                                        |          |          | +        | +        |          | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации;                                                                                  |          |          | +        |          |          |          |
| 2 | - осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях;                                                   |          |          |          | +        |          | +        |
| 3 | - выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие |          |          |          | +        | +        |          |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                              |          |          |          |          |          |          |
| 1 | навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования                   |          | +        |          |          |          |          |
| 2 | навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления                                                         |          | +        |          |          | +        | +        |
| 3 | навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования                                                                    |          | +        | +        | +        | +        |          |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

|   | Код и наименование УК                                                        | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                           | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел | Раздел |
|---|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим                      |        | +      |        |        |        |        |
|   |                                                                              | ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим                                     |        |        | +      | +      | +      | +      |
|   |                                                                              | ПК 2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | +      |        |        |        |        |        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Управляющие вычислительные комплексы»**, позволяет освоить методы работы в SCADA системе TraceMode, системе CoDeSys, получить навыки разработки программного обеспечения ПЛК на языках стандарта МЭК 61131-3.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                         | Часы |
|-----|----------------------|---------------------------------------------------------|------|
| 1.  | Раздел 2             | Разработка простейшего проекта в TraceMode              | 10   |
| 2.  | Раздел 3             | Разработка логической системы управления в TraceMode    | 8    |
| 3.  | Раздел 3             | Разработка одноконтурной системы управления в TraceMode | 8    |
| 4.  | Раздел 3             | Основы программирования ОВЕН ПЛК-150 на базе CoDeSys    | 8    |

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

#### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

##### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные

образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль

играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ. неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

#### **11.7. Методические указания для студентов**



### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\,700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществлять самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Режим доступа | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие / Х. Н. Музипов, О. Н. Кузяков, С. А. Хохрин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/213209">https://e.lanbook.com/book/213209</a> (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                | ЭБС Лань      | Да             |
| Герасимов, А. В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А. В. Герасимов, А. С. Титовцев. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-1514-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/73383">https://e.lanbook.com/book/73383</a> (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                    | ЭБС Лань      | Да             |
| Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1885-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212153">https://e.lanbook.com/book/212153</a> (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС Лань      | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Режим доступа | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Федотов, А. В. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие для вузов / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — ISBN 978-5-8114-8065-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171424">https://e.lanbook.com/book/171424</a> (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС Лань      | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2024).
2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 12.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 12.05.2024).
4. Сайты дисциплины:  
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 12.05.2024).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 100);

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Основы кибернетики**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                        | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран<br>(постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                             | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (104 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                  | Учебная мебель, доска                                                                                                                                                                            | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

### 13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

| Название                               | Назначение             | Тип лицензии                               |
|----------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем    | коммерческая                               |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет          | коммерческая                               |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций | коммерческая<br>22.08.2022 –<br>05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система          | демо-версия                                |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система          | демо-версия                                |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации    | free                                       |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Семестр 1

| Наименование разделов                                                       | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Требования к современным системам управления производством</b> | <p>Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления.</p> <p>Умеет определять статические, динамические, надёжностные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.</p> <p>Владеет навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел №2 Особенности программирования ПЛК</b></p>               | <p>Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления.</p> <p>Умеет определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.</p> <p>Владеет навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |
| <p><b>Раздел №3 Системы диспетчерского контроля и сбора данных</b></p> | <p>Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления.</p> <p>Умеет определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.</p> <p>Владеет навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел №4 Распределенная система управления. Топология сети</b></p>             | <p>Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления.</p> <p>Умеет определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.</p> <p>Владеет навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |
| <p><b>Раздел №5 Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем</b></p> | <p>Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления.</p> <p>Умеет определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.</p> <p>Владеет навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел №6 Открытые промышленные сети</b></p> | <p>Знает современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов; принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления; новые технологии в современных системах управления.</p> <p>Умеет определять статические, динамические, надёжные и другие характеристики технических средств автоматизации; осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях; выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.</p> <p>Владеет навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления; навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.</p> | <p>Текущий контроль на лабораторных занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Управляющие вычислительные комплексы**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.01 Управляющие вычислительные комплексы** относится к **Вариативной** части блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- способностью выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения;
- способностью составлять техническую документацию на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; осуществлять подготовку технических средств к ремонту;
- способностью участвовать в работах по приемке и внедрению в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- приобретение знаний о моделях компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»;
- формирование и развитие умений устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;
- формирование и развитие умений разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина»;
- приобретение и формирование навыков настраивания программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- приобретение и формирование навыков построения моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных, модели и интерфейсов «человек – электронно-вычислительная машина».

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                            | Содержание раздела                                                                                                                                            |
|-----------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Требования к современным системам управления производством | 1.1 Уровни в интегрированной системе автоматизации<br>1.2 Преимущества современного подхода к построению АСУТП                                                |
| 2         | Особенности программирования ПЛК                           | 2.1 Цели использования стандарта МЭК 61131 при программировании ПЛК<br>2.2 Язык ST<br>2.3 Язык IL<br>2.4 Язык FBD<br>2.5 Язык LD<br>2.6 Язык SFC              |
| 3         | Системы диспетчерского контроля и сбора данных             | 3.1 Определение, состав, свойства и функции SCADA-систем<br>3.2 Этапы создания систем диспетчерского контроля<br>3.3 Система CoDeSys<br>3.4 Система TraceMode |

|   |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Распределенная система управления.<br>Топология сети          | 4.1 Понятие РСУ, сравнение распределенной и локальной системы управления<br>4.2 Топология сети. Физическая и логическая топология. Шинная, кольцевая, звездная, смешанная, иерархическая, ячеистая топология. Преимущества и недостатки                                                                                                                                                                   |
| 5 | Семиуровневая эталонная модель взаимодействия открытых систем | 5.1 Модель OSI. Физический, канальный, сетевой, транспортный, сессионный, представительный, прикладной уровни.<br>5.2 Средства для работы с сетями. Повторитель, концентратор, мост, маршрутизатор, шлюз<br>5.3 Среда передачи данных в промышленных сетях. Проводные, кабельные, беспроводные каналы связи.<br>5.4 Методы организации доступа к линии связи. Централизованный и децентрализованный метод |
| 6 | Открытые промышленные сети                                    | 6.1 Характеристики и классификация промышленных сетей<br>6.2 Сенсорные сети<br>6.3 Контроллерные сети<br>6.4 Универсальные сети                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

##### Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                       | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | ПК-2.1. Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br>ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br>ПК 2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом |

#### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

##### **Знать:**

- современную номенклатуру программно-технических средств автоматизации технологических процессов;
- принципы построения и функционирования типовых технических средств автоматизированных систем управления;
- новые технологии в современных системах управления.

##### **Уметь:**

- определять статические, динамические, надёжностные и другие характеристики технических средств автоматизации;
- осуществлять выбор программно-технических средств из многообразия номенклатуры для решения задач автоматизации в конкретных приложениях;
- выбирать современные технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными процессами, оборудованием и вводом их в действие.

##### **Владеть:**

- навыками анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- навыками конструировать из типовых элементов и модулей технические решения автоматизации с заданными функциями контроля и управления;
- навыками разрабатывать программное обеспечение для РС-совместимых контроллеров на технологических языках программирования.

## 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b> | <b>144</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 2        | 21.3       |                                             |          |
| Лекции                                         | 1        | 8          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      |          |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 1        | 12         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 1        | 114        |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,75     | 90         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,25     | 24         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        |          |            |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>             |          |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 1        | 9          |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0.3      | 0.3        |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0.7      | 8.7        |                                             |          |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 Диагностика и надежность автоматизированных систем**

**Направление подготовки:**

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):**

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

## Разработчик:

Старший преподаватель кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

старший преподаватель



(Лопатина С.В.)

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

29 06 2022 г

(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

29 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

29 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

29 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является осуществление базовой подготовки студентов в области оценки и обеспечения безотказности, долговечности, ремонтпригодности и других свойств категории надежность систем автоматического управления.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний методов диагностики и расчета надежности автоматизированных систем;
- развитие у студентов навыков и умений анализа надежности автоматизированных систем по результатам испытаний и наблюдений, а также синтеза локальных технических и программных систем в соответствии с заданием;
- приобретение студентами опыта обработки экспериментальных данных и оценки надежности технических элементов и автоматизированных систем.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.02 Диагностика и надежность автоматизированных систем относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Технические измерения и приборы», «Вычислительные машины, системы и сети» и является основой для последующих дисциплин: «Проектирование автоматизированных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующей **компетенции и индикаторов ее достижения**:

#### Профессиональная компетенция и индикаторы ее достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                                               | Код и наименование ПК                                                                 | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Технологический тип задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                              |                                                                                         |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного полунепрерывного и периодического и действия | Обеспечение текущего контроля сложных химико-технологических процессов и управления ими | ПК-3 Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими | ПК-3.1 Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами<br>ПК-3.2 Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе<br>ПК-3.3 Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе | ПС: 40.079<br>«Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br><br>В/04.6 Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки и управления ими<br><br>ТД.3 |

|  |  |  |  |                                                                                                               |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  | ТД.4<br>ТД.5<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |
|--|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;
- методы повышения надежности автоматизированных систем;
- эмпирические законы распределения показателей надежности в зависимости от наработки;
- методы диагностирования технических и программных средств;
- способы обеспечения заданного уровня надежности систем автоматизации путем резервирования технических и программных средств.

**Уметь:**

- определять и классифицировать основные виды отказов;
- определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний;
- анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;
- синтезировать простые системы автоматизации с заданными характеристиками надежности;
- использовать методы диагностики технических систем и методы планирования и проведения испытаний на надежность;
- создать алгоритм поиска неработоспособных элементов.

**Владеть:**

- методами оценки показателей надежности технических элементов и систем;
- навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем;
- навыками выбора технических средств для построения систем автоматизации и управления с заданными показателями надежности;
- навыками составления плана и анализа результатов испытаний систем автоматизации на надежность.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### Семестр 8

| Вид учебной работы                             | Объем |          |          | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|------------------------------------------------|-------|----------|----------|---------------------------------------------|----------|----------|
|                                                | з. е. | акад. ч. | астр. ч. | з.е.                                        | акад. ч. | астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | 3     | 108      | 108      | -                                           | -        | -        |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 0,39  | 14       | 14       | -                                           | -        | -        |
| Лекции                                         | 0,17  | 6        | 6        | -                                           | -        | -        |
| Лабораторные работы                            | 0,22  | 8        | 8        | -                                           | -        | -        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 2,5   | 90       | 90       | -                                           | -        | -        |



|                                                                                 |                           |    |    |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----|----|---|---|---|
| Проработка лекционного материала и самостоятельное изучение разделов дисциплины | 2,28                      | 82 | 82 | - | - | - |
| Подготовка к лабораторным работам                                               | 0,22                      | 8  | 8  | - | - | - |
| <b>Контроль</b>                                                                 | 0,11                      | 4  | 4  |   |   |   |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                                                      | Зачет, контрольная работа |    |    |   |   |   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п        | Раздел дисциплины                                                                           | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|              |                                                                                             | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1            | Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности                                         | 8         |                             | 0,4    |                             |            |                             |             |                             | 7,6         |
| 2            | Раздел 2. Показатели надёжности технических и программных средств автоматизации             | 18        |                             | 1      |                             |            |                             | 2           |                             | 15          |
| 3            | Раздел 3. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надёжности | 24        |                             | 0,4    |                             |            |                             | 2           |                             | 21,6        |
| 4            | Раздел 4. Испытание на надёжность технических систем.                                       | 14        |                             | 1      |                             |            |                             | 2           |                             | 11          |
| 5            | Раздел 5. Основные методы анализа и расчета показателей надёжности                          | 20        |                             | 1      |                             |            |                             | 2           |                             | 17          |
| 6            | Раздел 6. Резервирование                                                                    | 10        |                             | 1      |                             |            |                             |             |                             | 9           |
| 7            | Раздел 7. Надёжность программно-технических средств                                         | 2         |                             | 0,2    |                             |            |                             |             |                             | 1,8         |
| 8            | Раздел 8. Диагностирование – средство повышения надёжности на стадии эксплуатации.          | 8         |                             | 1      |                             |            |                             |             |                             | 7           |
|              | контроль                                                                                    | 4         |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
| <b>ИТОГО</b> |                                                                                             | 108       |                             | 6      |                             |            |                             | 8           |                             | 90          |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности

Проблема надёжности в технике, технологиях, автоматике. Задачи, решаемые теорией надёжности,

математический аппарат теории надежности. Понятие технического элемента, системы. Основные состояния и события, характерные для восстанавливаемых систем. Понятие отказа элемента (системы). Классификация отказов. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средствах. Надежность и ее составляющие: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность. Значимость составляющих надежности для технических средств автоматизации.

## **Раздел 2. Показатели надёжности технических и программных средств автоматизации**

Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем, показатели ремонтпригодности и долговечности. Комплексные показатели надежности.

## **Раздел 3. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности**

Теоретические законы распределения вероятности наработки: Вейбулла, экспоненциальный, нормальный, усеченный, логарифмический нормальный. Параметры законов и их связь с числовыми показателями надежности.

## **Раздел 4. Испытания на надежность**

Значение и виды испытаний на надежность. Определительные испытания на надежность. Контрольные испытания на надежность. Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности. Стандартные методы, применяемые для оценки, контроля и сравнения показателей безотказности.

## **Раздел 5. Основные методы анализа и расчета показателей надежности**

Понятие основного и избыточного (резервного) элемента. Основное соединение элементов. Использование структурно-логических схем для решения задач надежности. Определение показателей надежности нерезервированной системы по известным характеристикам надежности основных элементов. Методы повышения надежности нерезервированной системы: упрощение схем, замена "ненадежных" элементов, повышение качества всех элементов.

Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, Анализ надежности восстанавливаемых систем.

## **Раздел 6 Резервирование**

Методы повышения надёжности и эффективности средств и систем автоматизации. Резервирование в технических системах и его виды: постоянное, скользящее, замещением; нагруженное, частично нагруженное, ненагруженное; общее, групповое и поэлементное резервирование; одно-, мелко- и многократное; мажоритарное. Структурные схемы надёжности для различных видов резервирования. Методы расчета надежности резервированных невосстанавливаемых систем по известным характеристикам элементов. Показатели эффективности резервирования, способы их определения.

## **Раздел 7. Надёжность программно-технических средств**

Понятие "отказа" программы, программного обеспечения (ПО). Классификация отказов ПО; ошибки в программах как источник отказа ПО. Классификация ошибок, анализ распределения ошибок по стадиям создания ПО. Способы и приемы выявления и устранения ошибок в ПО на стадиях разработки спецификаций, проектирования, реализации. Основные показатели надежности ПО, различие показателей надежности ПО и технических систем.

Повышение надежности отдельных программ: тестирование статическое и динамическое, выявление ненадежных подпрограмм, переписывание программ и др. Повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования: временное, программное, информационное.

## **Раздел 8. Диагностирование – средство повышения надёжности на стадии эксплуатации**

Основные понятия. Задачи технической диагностики и контроля состояния объектов диагностирования. Связь диагностики с надежностью автоматизированных систем. Рабочее и тестовое диагностирование; технические средства диагностики, диагностические параметры и модели. Алгоритмы диагностирования. Автоматизация процесса диагностирования технических систем. Показатели и характеристики технического диагностирования. Оперативная диагностика технологического оборудования и систем автоматизации. Оперативная диагностика программных систем. Диагностирование программ на стадиях разработки и эксплуатации ПО. Автоматизация процесса диагностирования ПО.

# **7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                               | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | – состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;                                                           | +        | +        |          | +        | +        | +        | +        |          |
| 2 | – методы повышения надежности автоматизированных систем;                                                                       |          |          |          |          | +        | +        | +        | +        |
| 3 | – эмпирические законы распределения показателей надежности в зависимости от наработки;                                         | +        | +        | +        | +        |          |          |          |          |
| 4 | – методы диагностирования технических и программных средств;                                                                   |          |          |          |          |          |          | +        | +        |
| 5 | – способы обеспечения заданного уровня надежности систем автоматизации путем резервирования технических и программных средств. |          | +        |          |          |          | +        |          |          |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                  |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | – определять и классифицировать основные виды отказов;                                                                         | +        |          |          | +        |          |          | +        | +        |
| 2 | – определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний;                                 |          | +        | +        | +        | +        |          |          |          |
| 3 | – анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;                                      |          |          | +        | +        | +        | +        |          |          |
| 4 | – синтезировать простые системы автоматизации с заданными характеристиками надежности;                                         |          |          |          |          | +        | +        |          |          |
| 5 | – использовать методы диагностики технических систем и методы планирования и проведения испытаний на надежность;               |          |          |          |          |          |          | +        | +        |
| 6 | – создать алгоритм поиска неработоспособных элементов.                                                                         |          |          |          |          |          |          |          | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | – методами оценки показателей надежности технических элементов и систем;                                                       | +        | +        | +        | +        | +        | +        |          |          |
| 2 | – навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем;         |          | +        | +        | +        | +        | +        |          |          |
| 3 | – навыками выбора технических средств для построения систем автоматизации и управления с заданными показателями надежности;    |          |          |          |          | +        |          |          |          |
| 4 | – навыками составления плана и анализа результатов испытаний систем автоматизации на надежность.                               |          |          | +        | +        |          |          |          |          |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующей компетенцией и индикаторами ее достижения:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|--------------------------------|------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

|   |                                                                                       |                                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ПК-3 Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими | ПК-3.1 Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
|   |                                                                                       | ПК-3.2 Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе                                          | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
|   |                                                                                       | ПК-3.3 Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе                                 | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем», позволяет освоить методики анализа надежности автоматизированных систем по результатам испытаний и наблюдений, а также синтеза локальных технических и программных систем в соответствии с заданием

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                                                                                          | Часы |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 2,3,4         | Оценка показателей надежности по статистическим данным испытаний и эксплуатации изделий, подчиняющимся экспоненциальному распределению                                                   | 2    |
| 2     | Раздел 2,3,4         | Определение параметров закона распределения наработки до отказа по результатам испытаний. Проверка гипотезы о виде ЗРВ. Вычисление точечных и интервальных оценок показателей надежности | 4    |
| 3     | Раздел 5             | Исследование методов повышения надежности системы                                                                                                                                        | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- выполнение контрольной работы по дисциплине;
- подготовку к лабораторным занятиям к зачету по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.



## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и 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, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- выполнить **контрольную работу** по дисциплине (ФОС);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных измерительных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как

решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла 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 в виде схем, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить в семестре по 3 лабораторные работы, указанные в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструктажа.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы и формулы для расчета показателей; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в методическом пособии, умение работать с моделирующей программой,

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютерами.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол лабораторной работы

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет рассчитывать;

в) имеется более одной несданной ранее выполненной работы.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа более двух студентов за одним компьютером,

7. На титульном листе протокола должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы... На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. На этих же страницах производится расчет значений. Оформление работы завершается написанием выводов.

8. Прием «отчета» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия данным,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется подпись преподавателя.

8. 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 и сдаче отчета 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».

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно записывать на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т. п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

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!

### **По выполнению заданий для контрольной работы**

Для заочной формы обучения предусмотрен промежуточный контроль в виде зачетов в форме контрольной работы. Тематика контрольных работ представлена в ФОС рабочей программы дисциплины.

Контрольная работа - одна из форм самостоятельной исследовательской работы студента. В процессе работы расширяется научно-теоретический кругозор по избранной теме, совершенствуются навыки самостоятельного изучения литературы и ее анализ.

Цель написания контрольной работы состоит в том, чтобы научить студента пользоваться литературой, привить умение популярно излагать сложные вопросы.

Контрольная работа может иметь следующую структуру: содержание, введение, изложение основного содержания, заключение, список использованных источников.

Выбор варианта контрольной работы определяется преподавателем / по последней цифре шифра студента.

Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить



соответствующий материал.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить в семестре по 3 лабораторные работы, указанные в календарном плане. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре, и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы, подробное описание моделирующих схем, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц для внесения в них результатов расчетов, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, моделирующая схема, рабочие формулы и формулы для расчета параметров; перечень элементов схем; перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с моделирующей программой;

в) знание правил техники безопасности при работе с компьютером

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирном» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. Не допускается совместная работа 3-х и большего числа студентов за одним компьютером

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов расчетов. Оформление работы завершается написанием выводов.

Прием «отчета» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в отчете студента подписью преподавателя и простановкой 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 начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими

студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Режим доступа                                                                                                                                                                  | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учебное пособие / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1268-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2778">https://e.lanbook.com/book/2778</a> (дата обращения: 12.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | <a href="http://e.lanbook.com/book/2778">http://e.lanbook.com/book/2778</a><br><a href="https://reader.lanbook.com/book/171887#3">https://reader.lanbook.com/book/171887#3</a> | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература | Режим доступа | Обеспеченность |
|---------------------------|---------------|----------------|
|---------------------------|---------------|----------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                               |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Предместьин В.Р. Сидельников С.И. Киреев П.А. М Диагностика и Надёжность систем автоматизации. Лабораторный практикум /ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Новомосковск, 2014. – 19 с<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=127">http://moodle.nirhtu.ru/mod/resource/view.php?id=127</a> | Библиотека НИ РХТУ, moodle                                                                                    | Да |
| ГОСТ Р 27.102-2021 Надежность в технике. Надежность объекта. Термины и определения                                                                                                                                                                                                                                                               | <a href="https://files.stroyinf.ru/Data/759/75917.pdf">https://files.stroyinf.ru/Data/759/75917.pdf</a>       | Да |
| ГОСТ 24.701-86 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения                                                                                                                                                                                               | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200022035">https://docs.cntd.ru/document/1200022035</a>               | Да |
| ГОСТ Р 27.010-2019 Надежность в технике. Математические выражения для показателей безотказности, готовности, ремонтпригодности.                                                                                                                                                                                                                  | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200167729">https://docs.cntd.ru/document/1200167729</a>               | Да |
| ГОСТ Р 27.606-2013 Техническое обслуживание, ориентированное на безотказность                                                                                                                                                                                                                                                                    | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200104775">https://docs.cntd.ru/document/1200104775</a>               | Да |
| ГОСТ Р 27.607.2013 Надежность в технике. Управление надежностью. Условия проведения испытаний на безотказность и статистические критерии и методы оценки их результатов                                                                                                                                                                          | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200104776">https://docs.cntd.ru/document/1200104776</a>               | Да |
| ГОСТ Р 27.013-2019 Надежность в технике. Методы оценки показателей безотказности                                                                                                                                                                                                                                                                 | <a href="http://www.vsegost.com/Catalog/72/72402.shtml">http://www.vsegost.com/Catalog/72/72402.shtml</a>     | Да |
| ГОСТ 27883-88 Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний                                                                                                                                                                                                                       | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200023352">https://docs.cntd.ru/document/1200023352</a>               | Да |
| ГОСТ Р 27.403-2009 Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы.                                                                                                                                                                                                                                            | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200078695">https://docs.cntd.ru/document/1200078695</a>               | Да |
| <u>ГОСТ 27.402-95</u> Надежность в технике. Планы испытаний для контроля средней наработки до отказа (на отказ). Часть 1. Экспоненциальное распределение                                                                                                                                                                                         | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200012863#7D20K3">https://docs.cntd.ru/document/1200012863#7D20K3</a> | Да |
| <u>ГОСТ Р 27.004-2009</u> Надежность в технике. Модели отказов                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200078694#7D20K3">https://docs.cntd.ru/document/1200078694#7D20K3</a> | Да |
| <u>ГОСТ Р 50779.27</u> (МЭК 61649:2008) Статистические методы. Распределение Вейбулла. Анализ данных                                                                                                                                                                                                                                             | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200146523#7D20K3">https://docs.cntd.ru/document/1200146523#7D20K3</a> | Да |
| <u>ГОСТ Р 50779.28</u> (МЭК 61710:2013) Статистические методы. Степенная модель. Критерии согласия и методы оценки                                                                                                                                                                                                                               | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200146524#7D20K3">https://docs.cntd.ru/document/1200146524#7D20K3</a> | Да |
| ГОСТ Р 50779.26 - 2007 Статистические методы. Точечные оценки, доверительные, предикционные и толерантные интервалы для экспоненциального распределения.                                                                                                                                                                                         | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200062120">https://docs.cntd.ru/document/1200062120</a>               | Да |
| <u>ГОСТ Р 51901.5</u> (МЭК 60300-3-1:2003) Менеджмент риска. Руководство по применению методов анализа надежности                                                                                                                                                                                                                                | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200041156#7D20K3">https://docs.cntd.ru/document/1200041156#7D20K3</a> | Да |

|                                                                                                                                     |                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <u>ГОСТ Р 51901.14-2005</u> (МЭК 61078:1991) Менеджмент риска. Метод структурной схемы надежности                                   | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200039946#7D20K3">https://docs.cntd.ru/document/1200039946#7D20K3</a> | Да |
| <u>ГОСТ Р 51901.16-2005</u> (МЭК 61194:1995) Менеджмент риска. Повышение надежности. Статистические критерии и методы оценки        | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200041155#7D20K3">https://docs.cntd.ru/document/1200041155#7D20K3</a> | Да |
| <u>ГОСТ Р МЭК 60605-6-2007</u> Надежность в технике. Критерии проверки постоянства интенсивности отказов и параметра потока отказов | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200066529#7D20K3">https://docs.cntd.ru/document/1200066529#7D20K3</a> | Да |

|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| РД 50-690-89 Методические указания. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным                                                                                                         | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200035567">https://docs.cntd.ru/document/1200035567</a>                                   | Да |
| РД 26-11-21-88 Надежность изделий химического и нефтяного машиностроения. Система контроля и оценки надежности машин в эксплуатации. Методика оценки показателей надежности по результатам эксплуатационных наблюдений (испытаний) | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200073811">https://docs.cntd.ru/document/1200073811</a>                                   | Да |
| ГОСТ 27.003-2016 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.                                                                                                                                    | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200144951">https://docs.cntd.ru/document/1200144951</a>                                   | Да |
| ГОСТ 27518-87 Диагностирование изделий. Общие требования.                                                                                                                                                                          | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200010779">https://docs.cntd.ru/document/1200010779</a>                                   | Да |
| ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения.                                                                                                                                                                      | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200009481">https://docs.cntd.ru/document/1200009481</a>                                   | Да |
| Р 50.1.033-2001 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть 1. Критерии типа хи-квадрат.                                                                                        | <a href="https://www.gostrf.com/normadata/1/4293850/4293850693.pdf">https://www.gostrf.com/normadata/1/4293850/4293850693.pdf</a> | Да |
| Р 51.1.037-2002 Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим. Часть II. Непараметрические критерии.                                                                                     | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200054130">https://docs.cntd.ru/document/1200054130</a>                                   | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

Научно-технический журнал «Надежность» ISSN 1729-2646 (Print) ISSN 2500-3909 (Online)

Журнал «Надежность и качество сложных систем» ISSN 2307-4205

## 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра Автоматизация производственных процессов / BMCC URL:

<http://moodle.nirhtu.ru>

2. Единая база ГОСТов в РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gostexpert.ru>.

3. Информационно-справочная система, база данных с техническими нормативно-правовыми актами, действующими на территории РФ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gostrf.com>

4. Информационный портал «Охрана труда в России». Содержит все действующие ГОСТы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ohranatruda.ru>.

5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - <https://cyberleninka.ru/>

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>

7. Портал АСУТП.ру — популярный интернет-ресурс, который предназначен для профессионалов, работающих в сфере автоматизации производства - <http://asutp.ru/>

Википедия — общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия со свободным контентом. - [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

Служба, обеспечивающая с помощью веб-интерфейса, хранение, накопление, передачу и обработку материалов Пользователей, представленных в электронном виде в публичный доступ, с предоставлением в распоряжение последних уникальных аккаунтов, в которых хранятся материалы - <https://www.twirpx.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

- Система поддержки учебных курсов НИ РХТУ. Кафедра АПП. Диагностика и надежность автоматизированных систем.

<https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=313>

-банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число - вопросов - 53).

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

<https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=313>

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Диагностика и надежность автоматизированных систем» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного 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<br>Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, 29/19) | Учебная мебель, доска                                                     | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ<br>* версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ» |

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| учебный корпус 1, ауд.309а)                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                               |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы, 29/19 учебный корпус 1, ауд. 310) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.309)<br>Компьютеры «Realm» 10шт<br>Принтер матричный 2 шт.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                                                                                                                                                                   | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ<br>* версия сайта для слабовидящих; имеется доступ к Электронной библиотечной системе «ЛАНЬ» |
| Лекционная аудитория, аудитория для консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 403)                                          | Учебная мебель, доска.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)<br>Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: кондуктометр, иономеры, колориметр, ареометры, влагомер, барометр, ртутные термометры, психрометр, весы. (Газоанализатор Циркон, Имитатор И-02, Иономер, Прибор КФК-2, Сапфир 22 ЕХ-1, Установка УП-КП, Хроматограф Цвет-102, Частотомер ЧЗ-57 (2шт.), Установка У-300)<br>Штангенциркули, микрометры, контрольные линейки, поверочные плиты.<br>Демонстрационные материалы, нормативные документы. | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ                                                                                               |
| Аудитория для лиц                                                                                                                                                                                                                                                       | Учебная мебель, доска                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособлено, 1                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 107)       | ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                          | этаж, отсутствие порогов                                                                        |
| Аудитория для индивидуальных консультаций, компьютерного тестирования (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 400в) | Учебная мебель<br>Компьютер в сборе, Принтер.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle. | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ |

### **13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное

расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система – MS Windows 7, бессрочная лицензия в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching ( бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark – The Novomoskovsk university ( the branch) – EMDEPT DreamSpark Premium

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Weicjme.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

Номер учетной записи e5: 100039214)

2. MS Word, MS Excel из пакета MS Office 365 A1 распространяется под лицензией в рамках подписки Azure Dev Tools for Teaching ( бывший Microsoft Imagine Premium (бывший DreamSpark – The Novomoskovsk university ( the branch) – EMDEPT DreamSpark Premium

<http://e5.onthehub.com/WebStore/Weicjme.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>.

Номер учетной записи e5: 100039214)

3. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

4. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL licence)

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                  | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формы и методы контроля и оценки                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основные понятия и определения надёжности</b>                             | <i>Знает:</i><br>– состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;<br><br>– эмпирические законы распределения показателей надежности в зависимости от наработки;<br><br><i>Умеет:</i><br>– определять и классифицировать основные виды отказов;<br><br><i>Владеет:</i><br>– методами оценки показателей надежности                                                                                                                                                                                                               | контрольная работа                                          |
| <b>Раздел 2. Показатели надёжности технических и программных средств автоматизации</b> | <i>Знает:</i><br>– состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;<br><br>– эмпирические законы распределения показателей надежности в зависимости от наработки;<br><br>– способы обеспечения заданного уровня надежности систем автоматизации путем резервирования технических и программных средств.<br><br><i>Умеет:</i><br>– определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний;<br><br><i>Владеет:</i><br>– методами оценки показателей надежности технических элементов и систем; | Письменный отчет по лабораторной работе, контрольная работа |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 3. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности</b></p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эмпирические законы распределения показателей надежности в зависимости от наработки;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний;</li> <li>– анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами оценки показателей надежности технических элементов и систем;</li> <li>– навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем;</li> <li>– навыками составления плана и анализа</li> </ul>                                                                                               | <p>Письменный отчет по лабораторной работе, контрольная работа</p> |
| <p><b>Раздел 4. Испытание на надежность технических систем.</b></p>                                       | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;</li> <li>– эмпирические законы распределения показателей надежности в зависимости от наработки;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять и классифицировать основные виды отказов;</li> <li>– определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний;</li> <li>– анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами оценки показателей надежности технических элементов и систем;</li> <li>– навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и надежности автоматизированных систем;</li> </ul> | <p>Письменный отчет по лабораторной работе, контрольная работа</p> |
| <p><b>Раздел 5. Основные методы анализа и расчета показателей надежности</b></p>                          | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;</li> <li>– методы повышения надежности автоматизированных систем;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять показатели надежности технических средств автоматизации по результатам испытаний;</li> <li>– анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Письменный отчет по</p>                                         |



|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                           | <p>систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– синтезировать простые системы автоматизации с заданными характеристиками надежности;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами оценки показателей надежности технических элементов и систем;</li> <li>– навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>лабораторной работе, контрольная работа</p> |
| <b>Раздел 6. Резервирование</b>                                                           | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;</li> <li>– методы повышения надежности автоматизированных систем;</li> <li>– способы обеспечения заданного уровня надежности систем автоматизации путем резервирования технических и программных средств.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;</li> <li>– синтезировать простые системы автоматизации с заданными характеристиками надежности;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами оценки показателей надежности технических элементов и систем;</li> <li>– навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и</li> </ul> | <p>контрольная работа</p>                      |
| <b>Раздел 7. Надёжность программно-технических средств</b>                                | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– состав и методы расчета показателей надежности элементов и систем;</li> <li>– методы повышения надежности автоматизированных систем;</li> <li>– методы диагностирования технических и программных средств;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять и классифицировать основные виды отказов;</li> <li>– использовать методы диагностики технических систем и методы планирования и</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>контрольная работа</p>                      |
| <b>Раздел 8. Диагностирование – средство повышения надёжности на стадии эксплуатации.</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы повышения надежности автоматизированных систем;</li> <li>– методы диагностирования технических и</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |

программных средств;

*Умеет:*

– определять и классифицировать основные виды отказов;

– использовать методы диагностики технических систем и методы планирования и проведения испытаний на надежность;

– создать алгоритм поиска неработоспособных элементов.

контрольная работа

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.02**

**Диагностика и надежность автоматизированных систем**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 / 108. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Технические измерения и приборы», «Вычислительные машины, системы и сети» и является основой для последующих дисциплин: «Проектирование автоматизированных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является осуществление базовой подготовки студентов в области оценки и обеспечения безотказности, долговечности, ремонтпригодности и других свойств категории надежность автоматизированных систем.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний методов диагностики и расчета надежности автоматизированных систем;
- развитие у студентов навыков и умений анализа надежности автоматизированных систем по результатам испытаний и наблюдений, а также синтеза локальных технических и программных систем в соответствии с заданием;
- приобретение студентами опыта обработки экспериментальных данных и оценки надежности технических элементов и автоматизированных систем.

**4. Содержание дисциплины**

Проблема надежности в технике, технологиях, автоматике. Задачи, решаемые теорией надежности, математический аппарат теории надежности. Понятие технического элемента, системы. Основные состояния и события, характерные для восстанавливаемых систем. Понятие отказа элемента (системы). Классификация отказов. Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средствах. Надежность и ее составляющие: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность. Значимость составляющих надежности для технических средств автоматизации.

Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем, показатели ремонтпригодности и долговечности. Комплексные показатели надежности.

Теоретические законы распределения вероятности наработки: Вейбулла, экспоненциальный, нормальный, усеченный, логарифмический нормальный. Параметры законов и их связь с числовыми показателями надежности.

Значение и виды испытаний на надежность. Определительные испытания на надежность. Контрольные испытания на надежность. Планирование испытаний, методика экспериментирования, обработка результатов испытаний при определении статистических распределений и точечных (интервальных оценок) показателей надежности. Стандартные методы, применяемые для оценки, контроля и сравнения показателей безотказности.

Понятие основного и избыточного (резервного) элемента. Основное соединение элементов. Использование структурно-логических схем для решения задач надежности. Определение показателей надежности нерезервированной системы по известным характеристикам надежности основных элементов. Методы повышения надежности нерезервированной системы: упрощение схем, замена "ненадежных" элементов, повышение качества всех элементов.

Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, Анализ надежности восстанавливаемых систем.

Методы повышения надёжности и эффективности средств и систем автоматизации. Резервирование в технических системах и его виды: постоянное, скользящее, замещением; нагруженное, частично нагруженное, ненагруженное; общее, групповое и поэлементное резервирование; одно-, дробно- и многократное; мажоритарное. Структурные схемы надёжности для различных видов резервирования. Методы расчета надёжности резервированных невосстанавливаемых систем по известным характеристикам элементов. Показатели эффективности резервирования, способы их определения.

Понятие "отказа" программы, программного обеспечения (ПО). Классификация отказов ПО; ошибки в программах как источник отказа ПО. Классификация ошибок, анализ распределения ошибок по стадиям создания ПО. Способы и приемы выявления и устранения ошибок в ПО на стадиях разработки спецификаций, проектирования, реализации. Основные показатели надёжности ПО, различие показателей надёжности ПО и технических систем.

Повышение надёжности отдельных программ: тестирование статическое и динамическое, выявление ненадежных подпрограмм, переписывание программ и др. Повышение надёжности программных систем путем резервирования. Виды резервирования: временное, программное, информационное.

Основные понятия. Задачи технической диагностики и контроля состояния объектов диагностирования. Связь диагностики с надёжностью автоматизированных систем. Рабочее и тестовое диагностирование; технические средства диагностики, диагностические параметры и модели. Алгоритмы диагностирования. Автоматизация процесса диагностирования технических систем. Показатели и характеристики технического диагностирования. Оперативная диагностика технологического оборудования и систем автоматизации. Оперативная диагностика программных систем. Диагностирование программ на стадиях разработки и эксплуатации ПО. Автоматизация процесса диагностирования ПО.

## **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующей компетенцией и индикаторами достижения компетенции:

ПК-3 Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими

ПК-3.1 Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами

ПК-3.2 Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе

ПК-3.3 Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе

### **Знать:**

- состав и методы расчета показателей надёжности элементов и систем;
- методы повышения надёжности автоматизированных систем;
- эмпирические законы распределения показателей надёжности в зависимости от наработки;
- методы диагностирования технических и программных средств;
- способы обеспечения заданного уровня надёжности систем автоматизации путем резервирования технических и программных средств.

### **Уметь:**

- определять и классифицировать основные виды отказов;
- определять показатели надёжности технических средств автоматизации по результатам испытаний;
- анализировать характеристики надёжности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;
- синтезировать простые системы автоматизации с заданными характеристиками надёжности;
- использовать методы диагностики технических систем и методы планирования и проведения испытаний на надёжность;
- создать алгоритм поиска неработоспособных элементов.

### **Владеть:**

- методами оценки показателей надёжности технических элементов и систем;
- навыками использования компьютерных технологий для решения задач диагностики и надёжности автоматизированных систем;
- навыками выбора технических средств для построения систем автоматизации и управления с заданными показателями надёжности;
- навыками составления плана и анализа результатов испытаний систем автоматизации на надёжность.

## **6. Виды учебной работы и их объем**

Семестр 8

| Вид учебной работы                                                              | Объем                     |          |          | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------|----------|---------------------------------------------|----------|----------|
|                                                                                 | з. е.                     | акад. ч. | астр. ч. | з.е.                                        | акад. ч. | астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                                                   | 3                         | 108      | 108      | -                                           | -        | -        |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                  | 0,39                      | 14       | 14       | -                                           | -        | -        |
| Лекции                                                                          | 0,17                      | 6        | 6        | -                                           | -        | -        |
| Лабораторные работы                                                             | 0,22                      | 8        | 8        | -                                           | -        | -        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                   | 2,5                       | 90       | 90       | -                                           | -        | -        |
| Проработка лекционного материала и самостоятельное изучение разделов дисциплины | 2,28                      | 82       | 82       | -                                           | -        | -        |
| Подготовка к лабораторным работам                                               | 0,22                      | 8        | 8        | -                                           | -        | -        |
| <b>Контроль</b>                                                                 | 0,11                      | 4        | 4        |                                             |          |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                                                      | Зачет, контрольная работа |          |          |                                             |          |          |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03 Логистические решения систем автоматизации**

**Направление подготовки:**

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):**

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

## Разработчик:

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Моисеева И.Д.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29. 06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887 (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 8-ого семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.



## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и навыков в области планирования, управления, организации и контроля за движением материальных и связанных с ними информационных потоков, а также в области логистических решений систем автоматизации.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний об особенностях планирования, управления, организации и контроля за движением материальных и связанных с ними информационных потоков, а также логистических решений систем автоматизации;
- освоение методологического аппарата для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации;
- использование знаний для решения задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.03. Логистические решения систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Правоведение, Основы экономики и управления производством, Организация и планирование автоматизированных производств.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

*Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |

*Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения*

| Код и наименование ПК         | Код и наименование индикатора достижения ПК                             | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4. Способен аккумулировать | ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и | Анализ требований к профессиональным компетенциям,                              |

|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <p>международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> | предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Обобщенная трудовая функция. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков;
- функциональные области логистики и их взаимосвязь.

**Уметь:**

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации.

**Владеть:**

- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации;
- навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**  
**Семестр 9**

| Вид учебной работы                             | Объем |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|-------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.  | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | 2     | 72       |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 0,667 | 24       | -                                           | -        |
| Лекции                                         | 0,222 | 8        | -                                           | -        |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,444 | 16       | -                                           | -        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 1,056 | 38       | -                                           | -        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,556 | 20       | -                                           | -        |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,5   | 18       | -                                           | -        |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     |       |          |                                             |          |
| Экзамен                                        | 0,242 | 8,7      | -                                           | -        |

|                                              |       |     |   |   |
|----------------------------------------------|-------|-----|---|---|
| Контактная работа - промежуточная аттестация | 0,027 | 1   | - | - |
| Подготовка к экзамену.                       | 0,008 | 0,3 | - | - |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п  | Раздел дисциплины                                                                                                                                          | ак. часов |                                      |          |                                      |               |                                      |                |                                      |                |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
|           |                                                                                                                                                            | Всего     | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лекции   | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. | Сам.<br>работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Введение.<br/>Концепция логистики.</b>                                                                                                        | <b>3</b>  |                                      | <b>1</b> |                                      |               |                                      |                |                                      | <b>2</b>       |
| 1.1       | Содержание, значение, цели и задачи логистики. Определение и понятие логистики.                                                                            | 0,8       |                                      | 0,2      |                                      |               |                                      |                |                                      | 0,6            |
| 1.2       | Факторы развития логистики в современных условиях. Создание гибких производственных систем.                                                                | 0,8       |                                      | 0,2      |                                      |               |                                      |                |                                      | 0,6            |
| 1.3       | Основы концепции логистики. Реализация принципа системного подхода.                                                                                        | 1,4       |                                      | 0,6      |                                      |               |                                      |                |                                      | 0,8            |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Логистические системы и цепи. Материальные потоки в логистике.</b>                                                                            | <b>9</b>  |                                      | <b>1</b> |                                      |               |                                      |                |                                      | <b>8</b>       |
| 2.1       | Определение и понятие логистической системы. Характеристика логистических систем. Виды логистических систем.                                               | 2,3       |                                      | 0,3      |                                      |               |                                      |                |                                      | 2              |
| 2.2       | Логистические каналы и логистические цепи. Логистические операции и логистические функции.                                                                 | 2,3       |                                      | 0,3      |                                      |               |                                      |                |                                      | 2              |
| 2.3       | Понятие материального потока. Виды материальных потоков. Классификация материальных потоков. Логистические операции. Классификация логистических операций. | 4,4       |                                      | 0,4      |                                      |               |                                      |                |                                      | 4              |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Методологический аппарат логистики.</b>                                                                                                       | <b>9</b>  |                                      | <b>1</b> |                                      |               |                                      |                |                                      | <b>8</b>       |
| 3.1       | Методы решения логистических задач. Анализ и синтез.                                                                                                       | 2,3       |                                      | 0,3      |                                      |               |                                      |                |                                      | 2              |
| 3.2       | Моделирование в логистике. Классификация моделей. Экспертные системы в логистике.                                                                          | 2,3       |                                      | 0,3      |                                      |               |                                      |                |                                      | 2              |
| 3.3       | Определение и основные принципы системного подхода в логистике.                                                                                            | 4,4       |                                      | 0,4      |                                      |               |                                      |                |                                      | 4              |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |  |          |  |  |  |           |  |           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|--|--|--|-----------|--|-----------|
| 4.  | <b>Раздел 4. Функциональные области логистики.</b>                                                                                                                                                                                                                                            | <b>41</b> |  | <b>5</b> |  |  |  | <b>16</b> |  | <b>20</b> |
| 4.1 | Функциональные области логистики и взаимосвязь между ними.                                                                                                                                                                                                                                    | 2,5       |  | 0,5      |  |  |  |           |  | 2         |
| 4.2 | Закупочная логистика. Цели и задачи закупочной логистики. Особенности функциональной службы снабжения.                                                                                                                                                                                        | 2,5       |  | 0,5      |  |  |  |           |  | 2         |
| 4.3 | Производственная логистика. Понятие производственной логистики. Внутрипроизводственные логистические системы. Вспомогательные и обслуживающие производства. Качественная и количественная гибкость производственных мощностей.                                                                | 11        |  | 1        |  |  |  | 6         |  | 4         |
| 4.4 | Распределительная логистика. Понятие и задачи распределительной логистики. Определение оптимального количества складов в системе распределения. Задача оптимального расположения распределительного центра на обслуживаемой территории. Принятие решения по построению системы распределения. | 2,5       |  | 0,5      |  |  |  |           |  | 2         |
| 4.5 | Транспортная логистика. Сущность и задачи транспортной логистики. Транспорт общего и не общего пользования. Транспортный коридор. Транспортная цепь. Выбор вида транспортного средства.                                                                                                       | 10        |  | 1        |  |  |  | 5         |  | 4         |
| 4.6 | Информационная логистика. Виды информационных потоков в логистике. Информационная система в логистике. Виды информационных систем. Принцип использования аппаратных и программных модулей. Использование технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов.                         | 2,5       |  | 0,5      |  |  |  |           |  | 2         |
| 4.7 | Запасы в логистике. Понятие материального запаса. Основные виды затрат, связанные с созданием и содержанием запасов. Виды материальных запасов. Системы контроля за состоянием запасов. Определение оптимального размера заказываемой партии.                                                 | 10        |  | 1        |  |  |  | 5         |  | 4         |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>62</b> |  | <b>8</b> |  |  |  | <b>16</b> |  | <b>38</b> |
|     | <b>Экзамен</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>10</b> |  |          |  |  |  |           |  |           |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>72</b> |  |          |  |  |  |           |  |           |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Введение. Концепция логистики.

- 1.1. Содержание, значение, цели и задачи логистики. Определение и понятие логистики.
- 1.2. Факторы развития логистики в современных условиях. Создание гибких производственных систем.
- 1.3. Основы концепции логистики. Реализация принципа системного подхода.

### Раздел 2. Логистические системы и цепи. Материальные потоки в логистике.

- 2.1. Определение и понятие логистической системы. Характеристика логистических систем. Виды логистических систем.
- 2.2. Логистические каналы и логистические цепи. Логистические операции и логистические функции.
- 2.3. Понятие материального потока. Виды материальных потоков. Классификация материальных потоков. Логистические операции. Классификация логистических операций.

### Раздел 3. Методологический аппарат логистики.

- 3.1. Методы решения логистических задач. Анализ и синтез.
- 3.2. Моделирование в логистике. Классификация моделей. Экспертные системы в логистике.
- 3.3. Определение и основные принципы системного подхода в логистике.

### Раздел 4. Функциональные области логистики.

- 4.1. Функциональные области логистики и взаимосвязь между ними.
- 4.2. Закупочная логистика. Цели и задачи закупочной логистики. Особенности функциональной службы снабжения.
- 4.3. Производственная логистика. Понятие производственной логистики. Внутрипроизводственные логистические системы. Вспомогательные и обслуживающие производства. Качественная и количественная гибкость производственных мощностей.
- 4.4. Распределительная логистика. Понятие и задачи распределительной логистики. Определение оптимального количества складов в системе распределения. Задача оптимального расположения распределительного центра на обслуживаемой территории. Принятие решения по построению системы распределения.
- 4.5. Транспортная логистика. Сущность и задачи транспортной логистики. Транспорт общего и не общего пользования. Транспортный коридор. Транспортная цепь. Выбор вида транспортного средства.
- 4.6. Информационная логистика. Виды информационных потоков в логистике. Информационная система в логистике. Виды информационных систем. Принцип использования аппаратных и программных модулей. Использование технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов.
- 4.7. Запасы в логистике. Понятие материального запаса. Основные виды затрат, связанные с созданием и содержанием запасов. Виды материальных запасов. Системы контроля за состоянием запасов. Определение оптимального размера заказываемой партии.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                         | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                            |          |          |          |          |
| 1 | - основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков;                      | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - функциональные области логистики и их взаимосвязь.                                                                     | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                            |          |          |          |          |
| 1 | - осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; | +        | +        | +        | +        |

|                 |                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 2               | - использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации.                                                                                          | + | + | + | + |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |
| 1               | - навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации; | + | + | + | + |
| 2               | - навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.                                                                                                         | + | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                            | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                             | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи       | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                  | УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов                                                               | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                  | УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                         | +        | +        | +        | +        |
| 2 | ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований                             | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний                                           | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------|------|
|-------|----------------------|---------------------------------|------|

|   |          |                                                                                 |   |
|---|----------|---------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | Раздел 4 | Производственная логистика. Изучение системы планово-предупредительного ремонта | 6 |
| 2 | Раздел 4 | Транспорт в условиях логистики                                                  | 5 |
| 3 | Раздел 4 | Управление запасами                                                             | 5 |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачёта** по дисциплине (семестр 8 – очное отделение);
- подготовку к сдаче **экзамена** по дисциплине (семестр 9 – заочное отделение).
- 

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия

решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач).

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4 Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде ответов на тесты – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).



Выполнение контрольной работы № 1 (заочное отделение) оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненной контрольной работы (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам

необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 3 лабораторные работы за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.
  1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
  2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторные работы, указанные в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

#### **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.

#### **По самостоятельному выполнению контрольных работ (для заочного отделения)**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения контрольных работ.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.

4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.

5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.

6. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.

7. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Например, мольная доля не может быть больше 1, 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.

#### **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

#### **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                            | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Логистика: учебник /под ред. А. М. Гаджинского. - 16-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К°, 2008. - 483 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### **б) дополнительная литература**

| Основная литература                                                                                                                                                                                                   | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров: учеб.-практич. пособ. / В. М. Курганов. - М.: Книжный мир, 2006. - 432 с.                                                                                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Соколова А.Н., Пророков А.Е., Моисеева И.Д. Логистика: сборник задач / методические указания. Ч. 1. Производственная логистика. - ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т, Новомосковск. - 2010. - 28 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Практикум по логистике : учебное пособие / под ред. Б. А. Аникина - М. ИНФРА-М, 2003. - 280 с.                                                                                                                        | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Логистика: учебник /под ред. Б. А. Аникина - 3-е изд., испр. и доп. - М., 2004. - 368 с.                                                                                                                              | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### **12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации**

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению индивидуальных и контрольных работ.

### **12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы**

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2024).

2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 12.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 12.05.2024).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>
2. компьютерные презентации интерактивных лекций.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по данной дисциплине проводятся в форме аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные 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 205 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)                                                        | Учебные столы, стулья, доска, мел. Число посадочных мест 36.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Лаборатория информационных технологий – компьютерный класс 329, 331 (ул. Трудовые резервы / Комсомольская, д.29/19)             | Учебная мебель.<br>Компьютеры в сборке (9 шт. и 12 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, доступом к сети «Интернет», электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.<br>Презентационная техника (ноутбук, проектор, экран).<br>Принтер | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                               | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                                                                                                                                                                           | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                                                                                    | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                    | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формы и методы контроля и оценки |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Раздел 1. Введение. Концепция логистики. | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков;</li><li>- функциональные области логистики и их взаимосвязь.</li></ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;</li><li>- использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации.</li></ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации;</li><li>- навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.</li></ul> | Оценка за устный вопрос          |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <p>Раздел 2. Логистические системы и цепи. Материальные потоки в логистике.</p> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков;</li> <li>- функциональные области логистики и их взаимосвязь.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;</li> <li>- использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации;</li> <li>- навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос<br/>Тест № 1</p>                             |
| <p>Раздел 3. Методологический аппарат логистики.</p>                            | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков;</li> <li>- функциональные области логистики и их взаимосвязь.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;</li> <li>- использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации;</li> <li>- навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос<br/>Тест № 2</p>                             |
| <p>Раздел 4. Функциональные области логистики.</p>                              | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков;</li> <li>- функциональные области логистики и их взаимосвязь.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;</li> <li>- использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации.</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации;</li> <li>- навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.</li> </ul> | <p>Оценка за устный опрос<br/>Оценка за контрольные работы № 1,2,3</p> |



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.03. Логистические решения систем автоматизации**

**1. Общая трудоемкость (з.е./ ак. час): 2/72.**

Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.03. Логистические решения систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Математика, Правоведение, Основы экономики и управления производством, Организация и планирование автоматизированных производств.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и навыков в области планирования, управления, организации и контроля за движением материальных и связанных с ними информационных потоков, а также в области логистических решений систем автоматизации.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний об особенностях планирования, управления, организации и контроля за движением материальных и связанных с ними информационных потоков, а также логистических решений систем автоматизации;
- освоение методологического аппарата для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации;
- использование знаний для решения задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Введение. Концепция логистики.**

- 1.1. Содержание, значение, цели и задачи логистики. Определение и понятие логистики.
- 1.2. Факторы развития логистики в современных условиях. Создание гибких производственных систем.
- 1.3. Основы концепции логистики. Реализация принципа системного подхода.

**Раздел 2. Логистические системы и цепи. Материальные потоки в логистике.**

- 2.1. Определение и понятие логистической системы. Характеристика логистических систем. Виды логистических систем.
- 2.2. Логистические каналы и логистические цепи. Логистические операции и логистические функции.
- 2.3. Понятие материального потока. Виды материальных потоков. Классификация материальных потоков. Логистические операции. Классификация логистических операций.

**Раздел 3. Методологический аппарат логистики.**

- 3.1. Методы решения логистических задач. Анализ и синтез.
- 3.2. Моделирование в логистике. Классификация моделей. Экспертные системы в логистике.
- 3.3. Определение и основные принципы системного подхода в логистике.

**Раздел 4. Функциональные области логистики.**

- 4.1. Функциональные области логистики и взаимосвязь между ними.
- 4.2. Закупочная логистика. Цели и задачи закупочной логистики. Особенности функциональной службы снабжения.
- 4.3. Производственная логистика. Понятие производственной логистики. Внутрипроизводственные логистические системы. Вспомогательные и обслуживающие производства. Качественная и количественная гибкость производственных мощностей.
- 4.4. Распределительная логистика. Понятие и задачи распределительной логистики. Определение оптимального количества складов в системе распределения. Задача оптимального расположения распределительного центра на обслуживаемой территории. Принятие решения по построению системы

распределения.

4.5. Транспортная логистика. Сущность и задачи транспортной логистики. Транспорт общего и не общего пользования. Транспортный коридор. Транспортная цепь. Выбор вида транспортного средства.

4.6. Информационная логистика. Виды информационных потоков в логистике. Информационная система в логистике. Виды информационных систем. Принцип использования аппаратных и программных модулей. Использование технологии автоматизированной идентификации штриховых кодов.

4.7. Запасы в логистике. Понятие материального запаса. Основные виды затрат, связанные с созданием и содержанием запасов. Виды материальных запасов. Системы контроля за состоянием запасов. Определение оптимального размера заказываемой партии.

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

*Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки |

*Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения*

| Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований<br>ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний<br>ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов | Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки. Обобщенная трудовая функция. |

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основы концепции логистики; виды, операции и функции логистических систем и материальных потоков;
- функциональные области логистики и их взаимосвязь.

**Уметь:**

- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- использовать методологический аппарат для анализа, синтеза и решения логистических задач систем автоматизации.

**Владеть:**

- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта, а также результатов экспериментов и исследований в области логистических решений систем автоматизации;
- навыками решения логистических задач, относящихся к основным функциональным областям логистики.

## 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                             | Объем |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|-------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.  | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | 2     | 72       |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 0,667 | 24       | -                                           | -        |
| Лекции                                         | 0,222 | 8        | -                                           | -        |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,444 | 16       | -                                           | -        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 1,056 | 38       | -                                           | -        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,556 | 20       | -                                           | -        |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,5   | 18       | -                                           | -        |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     |       |          |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 0,242 | 8,7      | -                                           | -        |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0,027 | 1        | -                                           | -        |
| Подготовка к экзамену.                         | 0,008 | 0,3      | -                                           | -        |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.04 Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами**

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Предместьин В.Р.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:  
Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева

(далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования и синтеза систем автоматического управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний об основных положениях технического регулирования и управления, основных понятиях, определениях и принципах построения автоматических систем управления;
- приобретение знаний об основных средствах автоматизации технологических процессов;
- формирование и развитие умений чтения функциональных схем автоматизации, выбора средств автоматизации, разработки технической документации;
- приобретение и формирование навыков описания систем автоматизации;
- приобретение и формирование навыков разработки контуров контроля и регулирования основных технологических параметров.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Автоматика, Основы кибернетики, Прикладная информатика, Математика, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                                                                                                                                                                            | Код и наименование ПК                                                               | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский</b>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Научно-технические разработки; опытно-конструкторские разработки и внедрение химической продукции различного назначения, метрология, сертификация и технический контроль качества продукции | Химические вещества, материалы, сырьевые ресурсы, источники профессиональной информации, химические процессы и явления, профессиональное оборудование; документация профессионального и производственного назначения | <b>ПК-2.</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <p><b>ПК-2.1</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;</p> <p><b>ПК-2.2</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов;</p> <p><b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов;</p> <p><b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;</p> <p><b>ПК-2.5</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом.</p> | Профессиональный стандарт № 32 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н. (код 40.011, уровень квалификации 7, D/01.7) Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний. |

**В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:**

**Знать:** принципы организации и состав программного обеспечения АСУХТПП, методику ее проектирования.

**Уметь:** выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации, разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта.

**Владеть:** навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления.



## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость дисциплины составляет **144** час или 4 зачетных единиц (з.е). 1 з.е. равна 36 академическим часам

*Семестр 8*

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |            |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|------------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b> | <b>144</b> | <b>4</b>                                    | <b>144</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |          | 25,3       |                                             | 25,3       |
|                                                |          |            |                                             |            |
| Лекции                                         |          | 16         |                                             | 16         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |          |            |                                             |            |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |          | 8          |                                             | 8          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |          | <b>106</b> |                                             | <b>106</b> |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Экзамен  |            |                                             |            |
| <b>Экзамен</b>                                 |          | 0,3        |                                             | <b>0,3</b> |
|                                                |          |            |                                             | <b>1</b>   |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |          | 1          |                                             |            |
| Подготовка к экзамену.                         |          | 12,7       |                                             | 12,7       |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины                                                                                                                                         | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |                                                                                                                                                           | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Сбор и обработка информации в АСУХТПП.</b>                                                                                                   | 68        |                             | 8      |                             |            |                             | 2           |                             | 58          |
| 1.1       | Идентификация и оценивание состояния технологических объектов управления.                                                                                 | 14        |                             | 2      |                             |            |                             |             |                             | 12          |
| 1.2       | Особенности проектирования АСУХТПП                                                                                                                        | 18        |                             | 2      |                             |            |                             |             |                             | 16          |
| 1.3       | Функции, виды обеспечения (состав) и структуры АСУХТПП                                                                                                    | 12        |                             | 2      |                             |            |                             |             |                             | 10          |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТПП. Статистические методы оптимизации технологических процессов</b> | 20        |                             | 2      |                             |            |                             | 2           |                             | 18          |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Автоматизация ректификационных установок</b>                                                                                                 | 16        |                             | 4      |                             |            |                             | 2           |                             | 12          |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4. Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности.</b>                                          | 22        |                             | 2      |                             |            |                             | 2           |                             | 18          |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                              | 130       |                             | 16     |                             |            |                             | 8           |                             | 106         |
|           | <b>Экзамен</b>                                                                                                                                            | 14        |                             |        |                             |            |                             |             |                             | 50          |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                              | 144       |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Сбор и обработка информации в АСУХТПП

Управляемость технологического процесса. Получение информации о технологическом объекте управления. Преобразование технологической информации (задачи нормировки, фильтрации, сглаживания, усреднения, интерполяции и экстраполяции). Виды и форма сигналов. Кодирование сигналов. Передача и защита информации от помех. Пропускная способность каналов связи.

1.1. Идентификация и оценивание состояния технологических объектов управления  
Задачи идентификации и оценивания состояния. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов. Идентификация одномерных детерминированных объектов, многомерных объектов. Динамическая идентификация. Экспериментальные модели недетерминированных объектов. Стохастические модели. Моделирование сложных недетерминированных объектов.

1.2. Особенности проектирования АСУХТПП

## Основные принципы проектирования АСУХТПП. Стадии разработки АСУХТПП.

Экономические аспекты проектирования АСУХТПП и ее элементов. Основные источники экономической эффективности АСУХТПП. Учет экономической эффективности АСУХТПП при ее разработке. Методика расчета экономической эффективности АСУХТПП.

### 1.3. Функции, виды обеспечения (состав) и структуры АСУХТПП

Функции АСУ (планирование или прогнозирование: учет, контроль, анализ; координация и (или) регулирование). Организационное, информационное, математическое, программное, техническое, лингвистическое, метрологическое и правовое обеспечение в АСУ. Структуры АСУ. Их элементы и связи.

## Раздел 2. Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТПП. Статистические методы оптимизации технологических процессов

Основы математического описания объектов в виде уравнения регрессии методом полного (дробного) факторного эксперимента (ПФЭ, ДФЭ). Последовательность действий при ПФЭ. Две задачи и два вида планирования. Метод крутого восхождения. Понятие о планировании в почти стационарной области. Последовательность действий при оптимизации. Сравнение метода крутого восхождения с другими – Гаусса-Зейделя, симплексным, Нельдера-Мида, ЭВОП, градиента.

## Раздел 3. Автоматизация ректификационных установок

Принцип ректификации. t-x-y и x-y диаграммы и их зависимость от давления в колонне. Основная цель ректификации. Флегмовое число.

Типовые схемы ректификационных установок и типовые решения по их автоматизации на основании материальных балансов и правил фаз.

Пути улучшения ведения процесса ректификации: регулирование по контрольным тарелкам и по разности температур на них; использование отдувки для поддержания давления; создание каскадных АСР и систем с коррекцией; регулирование на основе сохранения материального и теплового балансов.

Нетиповые решения автоматизации ректификационных установок: ведение процесса при изменении состава питающей смеси; отбор флегмы с адаптивной коррекцией по уровню в промежуточной емкости; использование адаптивных позиционных регуляторов при создании АСР ректификационных колонн.

## Раздел 4. Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности

Особенности декомпозиции задач оптимального управления в интегрированных АСУ и систем управления с распределенной структурой. Задачи и алгоритмы оптимизации режимов параллельно и последовательно включенных объектов. Алгоритмы выбора оптимального состава работающего оборудования реализующего технологического процесса.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                   |          |          |          |          |
| 1 | - принципы организации и состав программного обеспечения        | +        |          |          |          |
|   | <b>Уметь:</b>                                                   |          |          |          |          |
| 1 | - выбирать для данного технологического процесса функциональную |          |          | +        |          |
|   | <b>Владеть:</b>                                                 |          |          |          |          |
| 1 | - навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию        |          | +        |          | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|   | Код и наименование компетенции                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Раздел 1       | Раздел 2       | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------|----------|
|   | ПК                                                                                  | ПК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |                |          |          |
| 1 | <b>ПК-2.</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <b>ПК-2.1</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;<br><b>ПК-2.2</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов;<br><b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов;<br><b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом;<br><b>ПК-2.5</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом. | +<br><br><br>+ | +<br><br><br>+ | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами»**, позволяет освоить методы экспериментальных исследований и технику лабораторных работ.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                                                         | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 1             | Изучение возможностей МИП Ш711 и основ его программирования.                                                                                            | 1    |
| 2     | Раздел 1             | Изучение системы двухпозиционного программного регулирования.                                                                                           | 1    |
| 3     | Раздел 2             | Изучение системы адаптивного трехпозиционного регулирования и ее сравнение с традиционной трехпозиционной системой при регулировании теплового объекта. | 2    |
| 4     | Раздел 3             | Использование метода «крутого восхождения» для определения оптимального статического режима ведения процесса.                                           | 2    |
| 5     | Раздел 4             | Изучение системы регулирования уровня воды в емкости на базе SCADA системы Trace Mode и модулях ввода-вывода ТЕКОНИК.                                   | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета** и лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

#### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных технических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

##### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 лабораторных работ, указанных в календарном плане. Календарный план составляет лектор потока. Календарный план выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

## Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### 11.6. Методические указания для студентов

#### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.



8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                        | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Ключев [и др.] ; ред. А. С. Ключев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля [Текст] / А. С. Ключев [и др.] ; ред. А. С. Ключев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014. - 431 с.   | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                 | Режим доступа                                                                                               | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Проектирование автоматизированных систем [Текст] : метод. указ. к курсовому проектированию / сост. А. Г. Лопатин, В. В. Киреев, М.Э. Семенова. - Новомосковск : [б. и.], 2014. - 28 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). - Б. ц. | <a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=304</a> | Да             |

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Раздаточный иллюстративный материал к лекциям  
Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- 1 [portal.tpu.ru/Personal/Pages>.../tau/Tab/posobie\\_tau.pdf](http://portal.tpu.ru/Personal/Pages>.../tau/Tab/posobie_tau.pdf)
- 2 [window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf](http://window.edu.ru/resource/619/47619/files/susu26.pdf)

[3ru.cybernetics.wikia.com>http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](http://ru.cybernetics.wikia.com/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109б)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Компьютерный класс (10 «Realm» ПК, объединенные в локальную сеть, с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, Принтеры)<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций обучающихся (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (309а, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                         | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 309)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 470)<br>Принтер лазерный<br>Сканер | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

### Проектор.13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                               |
|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                               |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                               |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                               |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                               |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                               |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 —<br>05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                                |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                                |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                                |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                                |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                                                                        | Основные показатели оценки                                                                                    | Формы и методы контроля и оценки                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Сбор и обработка информации в АСУХТПП                                                                                                    | <b>Знает:</b><br>- принципы организации и состав программного обеспечения АСУХТПП, методику ее проектирования | Оценка при тестировании (тест-1)<br>(семестр 8)                                            |
| <b>Раздел 2.</b><br>Алгоритмы оптимального управления. Задача оптимального управления в АСУХТПП. Статистические методы оптимизации технологических процессов | <b>Владеет:</b><br>- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию                                   | Оценка при тестировании (тест-2)<br>(семестр ____)                                         |
| <b>Раздел 3.</b><br>Автоматизация ректификационных установок                                                                                                 | <b>Умеет:</b><br>- выбирать для данного технологического процесса функциональную                              | Оценка при тестировании (тест-3)<br>(семестр 8)                                            |
| <b>Раздел 4.</b><br>Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности                                           | <b>Владеет:</b><br>- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию                                   | Оценка при тестировании (тест-4)<br>(семестр 8)<br>Оценка за <b>Экзамен</b><br>(семестр 8) |

## АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4/144. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина вариативной дисциплин блока 1 Дисциплины (модули). и относится к профилю «Автоматизация технологических процессов и производств».

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Автоматика, Основы кибернетики, Прикладная информатика, Математика, Теория автоматического управления, Технические средства автоматизации, Автоматизация технологических процессов и производств.

### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области разработки, моделирования и синтеза автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами и производствами. Задачи преподавания дисциплины:

- изучение структуры современной АСУХТП процессами и разновидностей АСУ в зависимости от решаемых ею задач;
- идентификация технологического процесса с использованием различных видов математических моделей;
- приобретение знаний о классификации объектов и систем автоматического управления;
- формирование и развитие умений описывать происходящие в системах динамические процессы;
- приобретение и формирование навыков проведения синтеза автоматизированных систем управления, их испытания и эксплуатацию;

### **4. Содержание дисциплины**

Современное промышленное производство и его автоматизированные системы управления (АСУХТПП). Назначение, характеристика и структура современных АСУХТПП на базе вычислительной техники. Сбор и обработка информации в АСУХТПП. Виды и форма сигналов. Кодирование сигналов. Передача и защита информации от помех. Пропускная способность каналов связи. Идентификация и оценивание состояния технологических объектов управления. Экспериментальные методы получения моделей технологических объектов. Динамическая идентификация. Стохастические модели. Алгоритмы оптимального управления.

Задача оптимального управления в АСУХТПП. Статистические методы оптимизации технологических процессов. Автоматизация ректификационных установок. Типовые схемы ректификационных установок и типовые решения по их автоматизации на основании материальных балансов и правил фаз. Методы декомпозиции общей задачи оптимального управления на частные задачи меньшей размерности.

Особенности декомпозиции задач оптимального управления в интегрированных АСУ и систем управления с распределенной структурой. Функции, виды обеспечения (состав) и структуры АСУХТПП. Организационное, информационное, математическое, программное, техническое, лингвистическое, метрологическое и правовое обеспечение в АСУ. Особенности проектирования АСУХТПП. Основные принципы проектирования АСУХТПП. Стадии разработки АСУХТПП. Основные источники экономической эффективности АСУХТПП. Методика расчета экономической эффективности АСУХТПП.

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-8);
- способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);
- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27);
- способностью участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности (ПТД) (ПК-32).

и результатами обучения по дисциплине (практике):

**Знать:**

- принципы организации и состав программного обеспечения АСУХТПП, методику ее проектирования;
- подходы к составлению научных отчетов и порядок внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов;
- производства отрасли; структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления; технико-экономические критерии качества; функционирования и цели управления;
- задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУХТПП) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ.

**Уметь:**

- выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации;
- разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта;
- составлять отчеты по результатам исследования и внедрения разработок в области автоматизации
- составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления;
- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы.

**Владеть:**

- навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и систем управления;
- навыками работы с документацией в области автоматизации технологических процессов;
- навыками составления заявок в области автоматизации технологических процессов;
- навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

**6. Виды учебной работы и их объем***Семестр 8*

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |            |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|------------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b> | <b>144</b> | <b>4</b>                                    | <b>144</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |          | 25,3       |                                             | 25,3       |
|                                                |          |            |                                             |            |
| Лекции                                         |          | 16         |                                             | 16         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |          |            |                                             |            |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |          | 8          |                                             | 8          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |          | <b>106</b> |                                             | <b>106</b> |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | Экзамен  |            |                                             |            |
| <b>Экзамен</b>                                 |          | 0,3        |                                             | <b>0,3</b> |
|                                                |          |            |                                             | <b>1</b>   |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |          | 1          |                                             |            |
| Подготовка к экзамену.                         |          | 12,7       |                                             | 12,7       |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины « \_\_\_\_\_ »**

**Специальность:** 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

**Направленность (профиль) образовательной программы:**

Инновационная инженерная химия

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения               |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____202__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.05 Динамика и управление манипуляторами**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**



**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Сидельников С.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29. 06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## **Содержание**

|                                                                                                                                             |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....                                                                                                                     | 5        |
| <b>Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....</b>                                           | <b>5</b> |
| <b>Область применения программы.....</b>                                                                                                    | <b>5</b> |
| 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                                                    | 5        |
| 3. МЕСТО 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.....                                                                                                                 | 8        |
| 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....                                                                                                                 | 8        |
| 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.....                                              | 9        |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля.....                                                                    | 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.....                                                                                                        | 13       |
| 7.2. Лекции.....                                                                                                                            | 13       |
| 7.3. Занятия семинарского типа.....                                                                                                         | 13       |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                                                               | 13       |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                                                                   | 13       |

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                 | 13 |
| 7.8. Методические указания для студентов.....                                                          | 15 |
| 7.9. 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.....                                                                                      | 20 |
| АННОТАЦИЯ.....                                                                                         | 20 |
| Приложение 2.....                                                                                      | 21 |
| Перечень индивидуальных заданий.....                                                                   | 21 |

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств". Приказ № 200 от 12.03.2015 (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) (далее – стандарт);

#### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301)

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

#### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» (зарегистрировано в Минюсте 03.09.2021 г. № 64887).

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является изучение основ построения кинематических и динамических моделей роботов и задач управления движением, методов построения программных траекторий движения.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о методах решения задач кинематики и методах построения моделей динамики манипуляторов;
- получение теоретических знаний о методах управления движением манипуляторов;
- освоение способов расчёта положения и ориентации рабочего органа манипулятора в пространстве;
- использование пакетов прикладных программ для моделирования кинематики и динамики манипуляторов.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина «Динамика и управление манипуляторами» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули), формируемая участниками образовательных отношений. Является обязательной для освоения в 6 семестре на 3 курсе(очная форма обучения), на 5 курсе в А семестре (заочная форма обучения).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Робототехнические системы, Современные проблемы кибернетики.

## **4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                      | Объект или область знания                                      | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                  | Основание (профстандарт, анализ опыта)                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач</b> |                                                                |                                                                                         |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |
| Управление технологическими процессами промышленного производства         | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе | ПС: 40.079<br>«Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- особенности манипуляторов как объектов управления;
- методы решения задач кинематики манипуляторов;
- методы построения моделей динамики манипуляторов;
- методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат;
- принципы построения исполнительных систем роботов;
- основные методы управлений движением манипуляторов.

**Уметь:**

- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;

**Владеть:**

- навыками синтеза систем управления движением манипуляторов.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы                             | Объем       |           | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|-------------|-----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.        | акад. ч.  | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>    | <b>72</b> | <b>0.22</b>                                 | <b>8</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0.33</b> | <b>12</b> |                                             |          |
| Лекции                                         | 0.11        | 4         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | -           | -         |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0.22        | 8         | 0.22                                        | 8        |

|                                              |              |           |  |  |
|----------------------------------------------|--------------|-----------|--|--|
| <b>Самостоятельная работа</b>                | <b>1.55</b>  | <b>56</b> |  |  |
| Контактная самостоятельная работа            | <b>0.11</b>  | <b>4</b>  |  |  |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины |              | <b>56</b> |  |  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                   | <b>Зачет</b> |           |  |  |
| Контактная работа - промежуточная аттестация |              |           |  |  |
| Подготовка к зачету.                         |              |           |  |  |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины                                                                                                                                      | Всего | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------|--------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Введение</b>                                                                                                                              |       |                             | 4      |                             |             |                             |             |
| 1.1       | Цель и задачи курса. Основные понятия роботов и робототехнических устройств                                                                            |       |                             | 1      |                             |             |                             |             |
| 1.2       | Классификация промышленных роботов.                                                                                                                    |       |                             | 0.5    |                             |             |                             |             |
| 1.3       | Особенности робота как объекта управления. Задачи управления манипуляционными роботами.<br>Манипуляционные механизмы и исполнительные системы роботов. |       |                             | 3.5    |                             |             |                             |             |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Кинематика манипуляторов</b>                                                                                                              |       |                             | 4      |                             | 2           |                             |             |
| 2.1       | Системы координат, выбор и преобразование. Кинематические параметры, используемые для описания углового и поступательного движения твердого тела.      |       |                             |        |                             |             |                             |             |
| 2.2       | Определение положения и ориентации звеньев манипулятора.                                                                                               |       |                             |        |                             |             |                             |             |
| 2.3       | Прямая и обратная задачи кинематики.                                                                                                                   |       |                             |        |                             |             |                             |             |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Динамика манипуляторов</b>                                                                                                                |       |                             | 4      |                             | 2           |                             |             |
| 3.1       | Ускорение твердого тела. Распределение масс. Прямая и обратная задачи динамики.                                                                        |       |                             |        |                             |             |                             |             |
| 3.2       | Методы получения моделей                                                                                                                               |       |                             |        |                             |             |                             |             |
| 3.3       | Динамическая модель стационарного робота. Пример получения дифференциальных уравнений движения манипулятора.                                           |       |                             |        |                             |             |                             |             |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4. Генерация траекторий</b>                                                                                                                  |       |                             | 2      |                             |             |                             |             |
| 4.1       | Общие аспекты планирования траекторий. Особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат. Типы траекторий.                       |       |                             |        |                             |             |                             |             |
| 4.2       | Планирование траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве. Планирование траекторий на основе динамической модели.                        |       |                             |        |                             |             |                             |             |

|     |                                                                            |  |  |   |  |   |  |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|--|--|---|--|---|--|----|
| 5.  | <b>Раздел 5.<br/>Системы управления роботами</b>                           |  |  | 1 |  | 1 |  |    |
| 5.1 | Цикловая система.                                                          |  |  |   |  |   |  |    |
| 5.2 | Позиционная система.                                                       |  |  |   |  |   |  |    |
| 5.3 | Контурная система.                                                         |  |  |   |  |   |  |    |
| 5.3 | Адаптивная система управления.                                             |  |  |   |  |   |  |    |
| 6.  | <b>Раздел 6.<br/>Линейное управление манипуляторами</b>                    |  |  | 2 |  | 2 |  |    |
| 6.1 | Управление с обратной связью.                                              |  |  |   |  |   |  |    |
| 6.2 | Управление движением по заданной траектории.                               |  |  |   |  |   |  |    |
| 7.  | <b>Тема 7. Задачи управления движением робота</b>                          |  |  | 1 |  | 1 |  |    |
| 7.1 | Методы, основанные на решении обратной задачи динамики.                    |  |  |   |  |   |  |    |
| 7.2 | Способы силового управления при реализации задач сборки и механообработки. |  |  |   |  |   |  |    |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                               |  |  | 4 |  | 8 |  | 56 |
|     | <b>Зачет</b>                                                               |  |  |   |  |   |  |    |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Введение

- 1.1 Цель и задачи курса. Основные понятия роботов и робототехнических устройств.
- 1.2 Классификация промышленных роботов.
- 1.3 Особенности робота как объекта управления. Задачи управления манипуляционными роботами.
- 1.4 Манипуляционные механизмы и исполнительные системы роботов.

### Раздел 2. Кинематика манипуляторов

- 1.1 Системы координат, выбор и преобразование. Кинематические параметры, используемые для описания углового и поступательного движения твердого тела.
- 1.2 Определение положения и ориентации звеньев манипулятора.
- 1.3 Прямая и обратная задачи кинематики.

### Раздел 3. Динамика манипуляторов

- 1.1 Ускорение твердого тела. Распределение масс. Прямая и обратная задачи динамики.
- 1.2 Методы получения моделей динамики
- 1.3 Динамическая модель стационарного робота. Пример получения дифференциальных уравнений движения манипулятора.

### Раздел 4. Генерация траекторий

- 1.1 Общие аспекты планирования траекторий. Особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат. Типы траекторий.
- 1.2 Планирование траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве. Планирование траекторий на основе динамической модели.

### Раздел 5. Системы управления роботами

- 1.1 Цикловая система. Позиционная система.
- 1.2 Контурная система.
- 1.3 Адаптивная система управления.

### Раздел 6. Линейное управление манипуляторами

- 1.1 Управление с обратной связью.
- 1.2 Управление движением по заданной траектории.

### Тема 7. Задачи управления движением робота

- 1.1 Методы, основанные на решении обратной задачи динамики.
- 1.2 Способы силового управления при реализации задач сборки и механообработки.



## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                       | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - особенности манипуляторов как объектов управления;                                                                   | +        |          |          |          |          |          |          |
| 2 | - методы решения задач кинематики манипуляторов;                                                                       |          | +        |          |          |          |          |          |
| 3 | - методы построения моделей динамики манипуляторов;                                                                    |          |          | +        |          |          |          |          |
| 4 | -методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат; |          |          |          | +        |          |          |          |
| 5 | -принципы построения исполнительных систем роботов;                                                                    |          |          |          |          |          |          |          |
| 6 | -основные методы управлений движением манипуляторов.                                                                   |          |          |          |          | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;                                                            |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                        |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - навыками синтеза систем управления движением манипуляторов.                                                          |          |          |          |          | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|  | Код и наименование компетенции                                 | Код и наименование индикатора                                    | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 |
|--|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и | <b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в | +        |          |          |          |          |          |          |

## 8. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «*Динамика и управление манипуляторами*», позволяет освоить методы построения моделей кинематики и динамики манипуляторов, синтезировать системы управления движением манипуляторов.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                          | Часы |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 2             | Определение положения и ориентации звеньев манипулятора. | 2    |
| 2     | Раздел 3             | Динамическая модель стационарного робота                 | 2    |
| 3     | Раздел 5,6           | Планирование траекторий движения манипулятора.           | 2    |
| 4     | Раздел 5,6,7         | Управление движением по заданной траектории.             | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus,

Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета** (6 семестр) и лабораторного практикума (6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;  
логичность, четкость и ясность в изложении материала;  
возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;  
опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;  
тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

- 1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
- 2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
- 3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

- 1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  - 2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
- 3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику **6** (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;
- в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

- а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,
- б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;
- в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
- б) при каких условиях;
- б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                | Режим доступа      | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Основы робототехники: учеб. для втузов / Е. И. Юревич. - Л. : Машиностроение, 1985. - 271 с.                       | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Интеллектуальные роботы [Текст] : учеб. пособ. для вузов / ред. Е. И. Юревич. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                         | Режим доступа                                                                                                                                                       | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Анализ и контроль роботов с помощью Scilab и RTSX, Varodom Toochinda 2014г.                                                                              | <a href="http://dewninja.blogspot.com/p/robot-analysis-and-control-with-scilab.html">http://dewninja.blogspot.com/p/robot-analysis-and-control-with-scilab.html</a> | Да             |
| 2. Динамика управления роботами [Текст] : научное издание / В. В. Козлов, В. П. Макарычев, А. В. Тимофеев ; ред. Е. И. Юревич. - М. : Наука, 1984. - 334 с. | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                  |                |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 12.05.2024).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2024).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2024).
4. <http://www.edu.ru>
5. <http://www.robotics.ru>
6. <http://www.raai.org/resurs/resurs.shtml>
7. <http://www.prorobot.ru/>
8. <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316>
9. [https://en.wikibooks.org/wiki/Robotics\\_Kinematics\\_and\\_Dynamics](https://en.wikibooks.org/wiki/Robotics_Kinematics_and_Dynamics)
10. <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=10> (дата обращения: 12.05.2024).
11. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**  
Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г.  
<https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 78);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -50);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Динамика и управление манипуляторами»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 109 (корпус 1)                                                                                                                                                               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 107 (корпус1)                                                                                                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                                                                                                                                                                                       | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                                                                                                                                                    | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                                                                                         | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

#### Программное обеспечение

- Операционная система MS Windows XP, 7 The Novomoskovsk university (the branch) - EMDEPT - DreamSpark Premium <http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d8897>
- Текстовый редактор (LibreOffice Writer) код лицензией LGPLv3



3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) код лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) код лицензией LGPLv3
5. Пакет программ Scilab и RTSX (Freeware).

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                                                                 | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Формы и методы контроля и оценки                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение</b>                                                                                                                             | <b>Знать:</b><br>- особенности исполнительных систем как объектов управления;                                                                                                                                                                                                                              | Оценка при тестировании (тест-1)                                         |
| 1.1 Цель и задачи курса. Основные понятия роботов и робототехнических устройств.                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| 1.2 Классификация промышленных роботов.                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| 1.3 Особенности робота как объекта управления. Задачи управления манипуляционными роботами.                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| 1.4 Манипуляционные механизмы и исполнительные системы роботов.                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| <b>Раздел 2. Кинематика манипуляторов</b>                                                                                                             | <b>Знать:</b><br>- методы решения задач кинематики манипуляторов;<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;                                                                                                                                                          | Оценка при тестировании (тест-2)<br><br>Оценка за лабораторную работу    |
| 1.1 Системы координат, выбор и преобразование. Кинематические параметры, используемые для описания углового и поступательного движения твердого тела. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| 1.2 Определение положения и ориентации звеньев манипулятора.                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| 1.3 Прямая и обратная задачи кинематики.                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| <b>Раздел 3. Динамика манипуляторов</b>                                                                                                               | <b>Знать:</b><br>- методы построения моделей динамики манипуляторов;<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;                                                                                                                                                       | Оценка при тестировании (тест-3)                                         |
| 1.1 Ускорение твердого тела. Распределение масс. Прямая и обратная задачи динамики.                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| 1.2 Методы получения моделей динамики                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| 1.3 Динамическая модель стационарного робота. Пример получения дифференциальных уравнений движения манипулятора.                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| <b>Раздел 4. Генерация траекторий</b>                                                                                                                 | <b>Знать:</b><br>- методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат;<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;                                                                                   | Оценка при тестировании (тест-4)<br><br>Оценка за лабораторный практикум |
| 1.1 Общие аспекты планирования траекторий. Особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат. Типы траекторий.                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| 1.2 Планирование траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве. Планирование траекторий на основе динамической модели.                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| <b>Раздел 5. Системы управления роботами</b>                                                                                                          | <b>Знать:</b><br>- особенности исполнительных систем как объектов управления;<br>- основные методы управлений движением манипуляторов.<br><b>Уметь:</b><br>- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками синтеза систем управления движением манипуляторов. | Оценка при тестировании (тест-5)<br>Оценка за лабораторный практикум     |
| 1.1 Цикловая система. Позиционная система.                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| 1.2 Контурная система.                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| 1.3 Адаптивные система управления.                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| <b>Раздел 6. Линейное управление манипуляторами</b>                                                                                                   | <b>Знать:</b><br>- методы решения задач кинематики манипуляторов;<br>- методы построения моделей динамики манипуляторов;                                                                                                                                                                                   | Оценка при тестировании (тест-6)<br>Оценка за лабораторный практикум     |
| 1.3 Управление с обратной связью.                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| 1.4 Управление движением по                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |

заданной траектории.

- методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат;

- основные методы управлений движением манипуляторов.

**Уметь:**

- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;

**Владеть:**

- навыками синтеза систем управления движением манипуляторов.

**Тема 7. Задачи управления движением робота**

1.1 Методы, основанные на решении обратной задачи динамики.

1.2 Способы силового управления при реализации задач сборки и механообработки.

**Знать:**

- методы решения задач кинематики манипуляторов;

- методы построения моделей динамики манипуляторов;

- методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат;

- основные методы управлений движением манипуляторов.

**Уметь:**

- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;

**Владеть:**

- навыками синтеза систем управления движением манипуляторов.

Оценка при тестировании (тест-7)

Оценка за лабораторный практикум

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины

### Динамика и управление манипуляторами

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ час): 2 / 72. Контактная работа 12 час., из них: лекционные 4, лабораторные 8. Самостоятельная работа студента 56 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в А семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Динамика и управление манипуляторами» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение основ построения кинематических и динамических моделей роботов и задач управления движением, методов построения программных траекторий движения.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение теоретических знаний о методах решения задач кинематики и методах построения моделей динамики манипуляторов;
- получение теоретических знаний о методах управления движением манипуляторов;
- освоение способов расчёта положения и ориентации рабочего органа манипулятора в пространстве;
- использование пакетов прикладных программ для моделирования кинематики и динамики манипуляторов.

#### 4. Содержание дисциплины

| № раздел а | Наименование раздела дисциплины    | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.         | Введение                           | Цель и задачи курса. Основные понятия роботов и робототехнических устройств. Классификация промышленных роботов. Особенности робота как объекта управления. Задачи управления манипуляционными роботами. Манипуляционные механизмы и исполнительные системы роботов. |
| 2.         | Кинематика манипуляторов           | Системы координат, выбор и преобразование. Кинематические параметры, используемые для описания углового и поступательного движения твердого тела. Определение положения и ориентации звеньев манипулятора. Прямая и обратная задачи кинематики.                      |
| 3.         | Динамика манипуляторов             | Ускорение твердого тела. Распределение масс. Методы получения моделей динамики. Динамическая модель стационарного робота. Пример получения дифференциальных уравнений движения манипулятора.                                                                         |
| 4.         | Генерация траекторий               | Общие аспекты планирования траекторий. Особенности планирования траекторий в пространстве обобщенных координат. Типы траекторий. Планирование траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве. Планирование траекторий на основе динамической модели.     |
| 5.         | Системы управления роботами        | Цикловая система. Позиционная система. Контурная система. Адаптивное управление.                                                                                                                                                                                     |
| 6.         | Линейное управление манипуляторами | Управление с обратной связью. Управление движением по заданной траектории.                                                                                                                                                                                           |
| 7.         | Задачи управления движением робота | Методы, основанные на решении обратной задачи динамики. Способы силового управления при реализации задач сборки и механообработки. Применение методов самонастройки при управлении роботами.                                                                         |

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности | Объект или область знания | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК) | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК) | Основание (профстандарт, анализ опыта) |
|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

**Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач**

|                                                                   |                                                                |                                                                                         |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Управление технологическими процессами промышленного производства | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе | ПС: 40.079<br>«Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- особенности манипуляторов как объектов управления;
- методы решения задач кинематики манипуляторов;
- методы построения моделей динамики манипуляторов;
- методы планирования траекторий движения манипулятора в декартовом пространстве и в пространстве обобщенных координат;
- принципы построения исполнительных систем роботов;
- основные методы управлений движением манипуляторов.

**Уметь:**

- разрабатывать алгоритмы и программы работы манипуляторов;

**Владеть:**

- навыками синтеза систем управления движением манипуляторов.

#### 6.1. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                             | Объем        |           | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|--------------|-----------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.  | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>     | <b>72</b> | <b>0.22</b>                                 | <b>8</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0.33</b>  | <b>12</b> |                                             |          |
| Лекции                                         | 0.11         | 4         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | -            | -         |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0.22         | 8         | 0.22                                        | 8        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1.55</b>  | <b>56</b> |                                             |          |
| Контактная самостоятельная работа              | 0.11         | 4         |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   |              | 56        |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |           |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |              |           |                                             |          |
| Подготовка к зачету.                           |              |           |                                             |          |

**Разработчик**

доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,

к.т.н., доцент Сидельников С.И. \_\_\_\_\_

**Зав. кафедрой «Автоматизация производственных процессов»** НИ РХТУ,

к.т.н., доцент Лопатин А.Г.

**Руководитель направления (ОПОП)**

Декан факультета «Кибернетика» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Маслова Н.В.

Декан факультета ЗиОЗО: к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Динамика и управление манипуляторами Б1.В.05»**

Направление подготовки  
15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств"  
**Направленность (профиль) образовательной программы:**  
**"Автоматизация технологических процессов и производств"**

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первушин

«20» 06 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Управление качеством

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

## Разработчик:

Старший преподаватель кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

старший преподаватель



(Лопатина С.В.)

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов целостного системного представления об управлении качеством как современной концепции управления, а также умений и навыков в области управления качеством продукции, услуг, работ, деятельности отечественных предприятий и организаций.



Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомить с современной практикой отношений поставщиков и заказчиков в области качества и основными нормативными документами по правовым вопросам в области качества;
- дать знания теоретических основ в области управления качеством продукции;
- научить организовывать работу по управлению качеством продукции путем разработки и внедрения систем качества в соответствии с рекомендациями международных стандартов ИСО 9000.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.06 – Управление качеством относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 5 семестре, на 3 курсе.

Дисциплина базируется на дисциплинах: Общая химическая технология, Основы информационных технологий, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы экономики и управления производством, Теория принятия решений.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующей **компетенции и индикаторов ее достижения**:

#### Профессиональная компетенция и индикаторы ее достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                  | Объект или область знания                                                                                                                                                                                                                                              | Код и наименование ПК                                                                                                                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                    | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                  |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства). | ПК-4 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | ПК-4.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований                             | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»                                          |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-4.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний                                           | А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований            |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-4.3 Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов | ТД.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                | Обобщение опыта работы                                                                                                           |

## **В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

### **Знать:**

- методы, средства и организацию контроля качества продукции;
- основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии;
- способы анализа причин появления брака продукции;
- методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения;
- основные принципы построения и содержание модели самооценки деятельности организации на соответствие премий по качеству;
- механизм управления качеством и его составляющие элементы; основные этапы эволюции управления качеством;
- сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;
- принципы построения, структуру и состав систем управления качеством, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;
- подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.
- основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности и качества продукции;

### **Уметь:**

- проводить оценку уровня брака продукции;
- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;
- контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
- формулировать цели управления качеством;
- выбирать методы и инструменты для планирования качества в зависимости от специфики объекта;
- разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения
- обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта;
- применять «цикл Деминга» в управлении качеством;
- интерпретировать данные гистограмм, контрольных карт и других простых инструментов качества

### **Владеть:**

- навыками использования положений законов РФ по вопросам качества.
- навыками применения методов управления качеством;
- навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации.
- навыками процессного и функционального подходов в управлении качеством;
- методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции;
- навыками определения причин недостатков процессов, продукции, разработки мер по их устранению и повышению эффективности использования.

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### *Семестр 5*

| Вид учебной работы                      | Объем |          |          | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|-----------------------------------------|-------|----------|----------|---------------------------------------------|----------|----------|
|                                         | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. | з.е.                                        | акад. ч. | астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины           | 2     | 72       | 72       |                                             |          |          |
| Контактная работа - аудиторные занятия: | 0,222 | 8        | 8        |                                             |          |          |
| Лекции                                  | 0,111 | 4        | 4        |                                             |          |          |
| Кат                                     | 0,111 | 4        | 4        |                                             |          |          |
| Практические занятия                    | 0,111 | 4        | 4        |                                             |          |          |
| Самостоятельная работа                  | 1,667 | 60       | 60       |                                             |          |          |
| Проработка лекционного материала        | 0,222 | 8        | 8        |                                             |          |          |

|                                    |       |    |    |
|------------------------------------|-------|----|----|
| Подготовка к практическим занятиям | 0,222 | 8  | 8  |
| Другие виды самостоятельной работы | 1,222 | 44 | 44 |
| Расчетно-графические работы (РГЗ)  | 0,167 | 6  | 6  |
| Реферат                            | 0,278 | 10 | 10 |
| Подготовка к тестированию          | 0,778 | 28 | 28 |

Форма (ы) контроля:

Зачет

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                                | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                                                                                                  | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 2.    | Раздел 1. Основные понятия. Нормативно-правовое обеспечение работ в области управления качеством | 8,5       | -                           | 0,5      | -                           | -          | -                           | -           | -                           | 8           |
| 3.    | Раздел 2. Квалиметрия – наука об измерении качества                                              | 11,5      | -                           | 0,5      | -                           | 1          | -                           | -           | -                           | 10          |
| 4.    | Раздел 3. Управление качеством. Виды деятельности в области управления качеством                 | 11,5      | -                           | 0,5      | -                           | 1          | -                           | -           | -                           | 10          |
| 5.    | Раздел 4. Системы менеджмента качества                                                           | 10,5      | -                           | 0,5      | -                           | -          | -                           | -           | -                           | 10          |
| 6.    | Раздел 5. Методы и средства управления качеством                                                 | 13        | -                           | 1        | -                           | 2          | -                           | -           | -                           | 10          |
|       | Раздел 6 Премии качества                                                                         | 13        | -                           | 1        | -                           | -          | -                           | -           | -                           | 12          |
|       | Кат                                                                                              | 4         |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|       | <b>ИТОГО</b>                                                                                     | <b>72</b> | <b>-</b>                    | <b>4</b> | <b>-</b>                    | <b>4</b>   | <b>-</b>                    | <b>-</b>    |                             | <b>60</b>   |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Основные понятия. Нормативно-правовое обеспечение работ в области управления качеством

Введение. Место дисциплины в учебном процессе, содержание и цели курса. Обоснование необходимости дисциплины для производственной деятельности. Определение понятия «качество». Исторический обзор и тенденции в развитии управления качеством. Изменение стратегии: от контроля к обеспечению качества. Управление качеством как главный вид управления и объект государственной политики. Законы РФ «О техническом регулировании», «О защите прав потребителя» и др. Международные законодательные акты об ответственности за качество.

#### Раздел 2. Квалиметрия – наука об измерении

Предпосылка и история возникновения квалитологии и квалиметрии. Качество как совокупность свойств. Меры качества. Технический уровень изделий. Принципы оценки качества. Формирование базы оценки. Алгоритм оценки. Дифференциальный и комплексный методы оценки качества. Экспертный метод (его особенности).

#### Раздел 3. Управление качеством. Виды деятельности в области управления качеством

Основные термины и определения в области управления качеством. Петля качества. Планирование качества. Управление в процессе проектирования новой продукции. Входной контроль материалов. Контроль продукции. Философия качества Деминга. Цикл Деминга. Методы управления в процессе проектирования, входного контроля, контроля готовой продукции и анализа специальных процессов.

#### Раздел 4. Системы менеджмента качества

Принципы менеджмента (управления) качеством. Процессный подход. Анализ специальных процессов. Способы оценивания процессов. Модель системы обеспечения качества в соответствии с МС ИСО серии 9000. Элементы системы. Внутренний аудит.

#### Раздел 5. Методы и средства управления качеством

Классификация средств и методов управления качеством.

Прогрессивные методы управления качеством продукции и их применение на этапах жизненного цикла продукции (ЖЦП). Анализ последствий и причин отказов (FMEA-анализ). Функционально-физический анализ (ФФА). QFD (технология развертывания функций качества). Статистические методы контроля качества продукции и процессов. Контрольные листки, гистограммы, диаграммы разброса, стратификация. Причинно-следственная диаграмма. Диаграмма Парето. Контрольные карты. Применение методов управления качеством для снижения потерь фирмы от брака и уменьшения себестоимости продукции.

#### Раздел 6. Премии качества

Премии качества. Модель превосходного бизнеса для организации. Методика установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения.

### 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №  | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                  | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 | Раздел<br>4 | Раздел<br>5 | Раздел<br>6 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|    | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                     |             |             |             |             |             |             |
| 1  | - методы, средства и организацию контроля качества продукции;                                                                                                                                                                                     |             |             | +           |             |             |             |
| 2  | - основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии;                                                                                                                                                          |             | +           | +           | +           | +           | +           |
| 3  | - способы анализа причин появления брака продукции;                                                                                                                                                                                               |             | +           |             | +           | +           | +           |
| 4  | - методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения;                                                                                                      |             | +           | +           | +           | +           | +           |
| 5  | - основные принципы построения и содержание модели самооценки деятельности организации на соответствие премий по качеству;                                                                                                                        |             |             |             |             |             | +           |
| 6  | - механизм управления качеством и его составляющие элементы; основные этапы эволюции управления качеством;                                                                                                                                        | +           |             |             | +           |             |             |
| 7  | - сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;                                                                                                                     | +           | +           | +           | +           | +           | +           |
| 8  | -принципы построения, структуру и состав систем управления качеством, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;                                                                                                         |             |             |             | +           |             |             |
| 9  | - подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества. | +           |             | +           | +           |             | +           |
| 10 | - основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности и качества продукции                                                                                                                                           | +           |             |             |             |             | +           |
|    | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                     |             |             |             |             |             |             |
| 1  | - проводить оценку уровня брака продукции;                                                                                                                                                                                                        |             | +           |             |             |             |             |

|   |                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 2 | - применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;                                                                                                          |   | + |   |   | + | + |
| 3 | - контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах                                                                                                                        |   |   | + | + |   |   |
| 4 | - формулировать цели управления качеством;                                                                                                                                                      | + | + |   |   | + |   |
| 5 | - выбирать методы и инструменты для планирования качества в зависимости от специфики объекта;                                                                                                   |   |   | + |   |   |   |
| 6 | - разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения |   | + |   | + | + |   |
| 7 | - обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта;                                                                                                   |   | + |   |   | + | + |
| 8 | - применять «цикл Деминга» в управлении качеством;                                                                                                                                              |   |   | + |   |   |   |
| 9 | - интерпретировать данные гистограмм, контрольных карт и других простых инструментов качества                                                                                                   |   |   |   |   | + |   |
|   | Владеть:                                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |
| 1 | - навыками использования положений законов РФ по вопросам качества.                                                                                                                             | + |   |   | + |   |   |
| 2 | -навыками применения методов управления качеством;                                                                                                                                              |   |   | + |   | + | + |
| 3 | - навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации.                                                                                                        |   | + |   |   | + |   |
| 4 | - навыками процессного и функционального подходов в управлении качеством;                                                                                                                       |   |   |   | + |   |   |
| 5 | - методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции;                                                                                                                                  |   | + | + |   |   | + |
| 6 | - навыками определения причин недостатков процессов, продукции, разработки мер по их устранению и повышению эффективности использования.                                                        |   |   |   |   | + |   |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующей компетенцией и индикаторами ее достижения:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                    | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                               | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 ПК-4 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | ПК-4.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|                                                                                                                                                                                                                                   | ПК-4.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний               | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

|  |  |                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
|  |  | ПК-4.3 Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов. | + | + | + | + | + | + |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                          | Часы |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 3                    | Система показателей качества продукции. Уровень качества продукции                                                                 | 1    |
| 2     | 3                    | Методы оценивания качества продукции (однородной, разнородной) работ, услуг                                                        | 1    |
| 4     | 6                    | Анализ факторов и условий влияющих на качество продукции, процесса. Статистические методы контроля качества продукции и процессов. | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами,
- поиск информации в ЭОС и ее использование при выполнении реферата,
- выполнение РГЗ.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий.

Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых дискуссий, анализа ситуаций, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Практические занятия**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичный доклад по теме реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель.

Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в 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 использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач, наличии Интернет-ресурсов.

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:

- и
- зложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- л
- огичность, четкость и ясность в изложении материала;
- в
- озможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- о
- пора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- т
- есная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### 11.7. Методические указания для студентов

#### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.



При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к практическому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Режим доступа                                                                                            | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <p>Леонов, О.А. Управление качеством [Электронный ресурс] : учебник / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Ю.Г. Вергазова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 180 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/111206">https://e.lanbook.com/book/111206</a>. — Загл. с экрана.</p> | <p>ЭБС «Лань».<br/><a href="https://e.lanbook.com/book/111206">https://e.lanbook.com/book/111206</a></p> | Да             |

#### **б) дополнительная литература**

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                                                                                     | Режим доступа                                                                                                                             | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <p>1. Управление качеством : учеб. программа и контрольные задания / С. В. Лопатина, А. Г. Лопатин. - Новомосковск : [б. и.], 2017. - 18 с. - (ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева. Новомосковский ин-т(филиал)). - Б. ц.</p>                                   | <p>Библиотека НИ РХТУ<br/><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=904">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=904</a></p> | Да             |
| <p>2. ГОСТ Р ИСО 9000:2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015.</p> <p>3. ГОСТ Р ИСО 9001:2015. Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015</p> <p>4. ГОСТ Р ИСО 19011-2021.</p> | <p><a href="http://www.vsegost.com;">http://www.vsegost.com;</a><br/><a href="http://www.gostexpert.ru">http:// www.gostexpert.ru</a></p> | Да             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <p>Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента</p> <p>5. ГОСТ Р ИСО 13053 Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов «Шесть сигм». Часть 1 и 2</p> <p>6. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005. Статистические методы. Руководство по применению в соответствии ГОСТ Р ИСО 9001.</p> <p>7. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта.</p> <p>8. ГОСТ 15467-79 (2009)(СТ СЭВ 3519-81) Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения</p> <p>9. ГОСТ Р 56906-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S)</p> <p>10. ГОСТ Р 56404-2021 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента</p> <p>11. ГОСТ Р 59915-2021 Премии Правительства Российской Федерации в области качества. Руководство по проведению конкурса</p> <p>12. ГОСТ Р 59916-2021 Премии Правительства Российской Федерации в области качества. Модель конкурса и принципы проведения оценки</p> <p>13. ГОСТ Р ИСО 11462 Статистические методы. Руководство по внедрению статистического управления процессами. Часть 1 и 2</p> |                                                                                                                                                                                                                                          |           |
| <p>Методические рекомендации по проведению самооценки по модели конкурса на соискание премий Правительства Российской Федерации в области качества 2022 года</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><a href="https://roskachestvo.gov.ru/award/files/metodicheskie_rekomendacii_po_provedeniyu_samoocenki_ppk_2022.pdf">https://roskachestvo.gov.ru/award/files/metodicheskie_rekomendacii_po_provedeniyu_samoocenki_ppk_2022.pdf</a></p> | <p>Да</p> |
| <p>Руководство для организаций – участников конкурса на соискание премий правительства Российской Федерации в области качества 2022 года</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><a href="https://roskachestvo.gov.ru/award/files/rukovodstvo_for_comp.pdf">https://roskachestvo.gov.ru/award/files/rukovodstvo_for_comp.pdf</a></p>                                                                                   | <p>Да</p> |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

Журнал «Управление качеством» ISSN 2074 – 9945

Журнал «Методы менеджмента качества» ISSN 2542-0437

Журнал «Стандарты и качество» ISSN 0038-9692

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

- 1) <http://www.deming.ru> Сайт Ассоциации Деминга – одного из основателей теории управления качеством.
- 2) <http://www.iteam.ru/publications/quality> Портал технологий корпоративного управления.
- 3) <http://quality.eup.ru/gost> Портал, посвященный стандартам ИСО.
- 4) <http://www.stq.ru> Официальный сайт журнала «Стандарты и качество».
- 5) <http://www.standard.ru/iso9000> Портал о стандартах ИСО (содержит статьи, рекомендации и указания по сертификации, аудитам и документации системы менеджмента качества).
- 6) <http://www.quality.edu.ru> Информационно-справочный Интернет-портал поддержки системы управления качеством образовательных учреждений высшего профессионального образования.
- 7) <http://www.quality21.ru> Инновационный портал, посвященный конференциям и обучению вопросам качества, а также передовому опыту внедрения систем качества в вузах.
- 8) <http://www.gost.ru/wps/portal> Портал Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии – законодательного органа в области стандартизации и сертификации.
- 9) <http://www.qualimetry.ru>
- 10) <http://www.iso.org>
- 11) <http://subscribe.ru/catalog/economics.tech.standardty>
- 12) <http://www.osp.ru/os/> Журнал "Искусство управления" издательства "Открытые системы".
- 13) <http://www.cfin.ru/management/iso9000/index.shtml> Раздел "Управление качеством и ISO 9000" на ресурсе "Корпоративный менеджмент", где размещены учебники, курсы лекций, аналитические статьи, ссылки на другие источники информации в Интернет.
- 14) <http://www.interface.ru/chapters/publicat.htm?catId=18> Статьи по управлению качеством
- 15) <http://www.efqm-rus.ru> Модель efqm в России
- 16) <http://www.kpms.ru> Проект «Менеджмент качества»
- 17) <http://www.mirq.ru> Официальный портал ВОК
- 18) <http://ql-journal.ru/ru/journal> Журнал «Качество и жизнь»

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

-банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число - вопросов - 55).

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

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 |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 403) | Учебная мебель, доска.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)<br>Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: кондуктометр, иономеры, колориметр, ареометры, влагомер, барометр, ртутные термометры, психрометр, весы. (Газоанализатор Циркон, Имитатор И-02, Иономер, Прибор КФК-2, Сапфир 22 ЕХ-1, Установка УП-КП, Хроматограф Цвет-102, Частотомер ЧЗ-57 (2шт.), Установка У-300)<br>Штангенциркули, микрометры, контрольные линейки, поверочные плиты.<br>Демонстрационные материалы, нормативные документы. | возможностями здоровья приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 107)                                                                                        | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Приспособлено, 1 этаж, отсутствие порогов                                                                              |
| Аудитория для индивидуальных консультаций, компьютерного тестирования (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 400в)                                                                                                    | Учебная мебель<br>Компьютер в сборе, Принтер.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ                        |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 13.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

| Название                               | Назначение             | Тип лицензии            |
|----------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем    | коммерческая            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет          | коммерческая            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций | коммерческая            |
|                                        |                        | 22.08.2022 — 05.09.2023 |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                   | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки ** |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Основные понятия. Нормативно-правовое обеспечение работ в области управления качеством</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механизм управления качеством и его составляющие элементы; основные этапы эволюции управления качеством;</li> <li>- сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;</li> <li>- подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.</li> <li>- основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности и качества продукции.</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать цели управления качеством;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования положений законов РФ по вопросам качества.</li> </ul> | <p>Т,</p>                           |
| <b>Раздел 2. Квалиметрия – наука об измерении качества</b>                                              | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии;</li> <li>- способы анализа причин появления брака продукции;</li> <li>- методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способов их применения;</li> <li>- сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить оценку уровня брака продукции;</li> <li>- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          | <p>уо, рз, т</p>                    |

**Раздел 3. Управление  
качеством. Виды деятельности  
в области управления  
качеством**

- формулировать цели управления качеством;

- разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения

- обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта;

*Владеет:*

- навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации.

- методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции;

*Знает:*

- методы, средства и организацию контроля качества продукции;

- основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии;

- методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения;

- сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;

- подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.

*Умеет:*

- контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах;

- выбирать методы и инструменты для планирования качества в зависимости от специфики объекта;

- применять «цикл Деминга» в управлении качеством;

*Владеет:*

Уо, т

-навыками применения методов управления качеством;  
- методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции;

#### **Раздел 4. Системы менеджмента качества**

*Знает:*

- основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии;
- способы анализа причин появления брака продукции;
- методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения;
- механизм управления качеством и его составляющие элементы; основные этапы эволюции управления качеством;
- принципы построения, структуру и состав систем управления качеством, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;
- подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.

*Умеет:*

- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;
- контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
- разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения

*Владеет:*

- навыками использования положений законов РФ по вопросам качества.
- навыками процессного и функционального подходов в управлении качеством;

*Знает:*

- основные направления деятельности службы (отдела)

#### **Раздел 5. Методы и средства управления качеством**

уо, рз, т



управления качеством на предприятии;

- способы анализа причин появления брака продукции;

- методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения;

- сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;

*Умеет:*

- формулировать цели управления качеством;

- разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения

- обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта;

- интерпретировать данные гистограмм, контрольных карт и других простых инструментов качества

*Владеет:*

- навыками применения методов управления качеством;

- навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации.

- навыками определения причин недостатков процессов, продукции, разработки мер по их устранению и повышению эффективности использования.

*Знает:*

- основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии;

- способы анализа причин появления брака продукции;

- методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения;

- основные принципы построения и содержание модели самооценки деятельности организации на соответствие

## Раздел 6 Премии качества

премий по качеству;

- сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;

- подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.

- основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности и качества продукции

*Умеет:*

- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;

- обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта;

*Владеет:*

- навыками применения методов управления качеством;

- методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции;

реферат

\*\* устный опрос (yo), реферат-конспект (p), решение задач (pz) , тестирование (т).

**АННОТАЦИЯ  
рабочей программы дисциплины**

**Б1.В.06 Управление качеством**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2/72. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.06 – Управление качеством относится к базовой части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения.

Дисциплина базируется на дисциплинах: Общая химическая технология, Основы информационных технологий, Метрология, стандартизация и сертификация, Основы экономики и управления производством, Теория принятия решений.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов целостного системного представления об управлении качеством как современной концепции управления, а также умений и навыков в области управления качеством продукции, услуг, работ, деятельности отечественных предприятий и организаций.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомить с современной практикой отношений поставщиков и заказчиков в области качества и основными нормативными документами по правовым вопросам в области качества;
- дать знания теоретических основ в области управления качеством продукции;
- научить организовывать работу по управлению качеством продукции путем разработки и внедрения систем качества в соответствии с рекомендациями международных стандартов ИСО 9000.

**4. Содержание дисциплины**

Введение. Место дисциплины в учебном процессе, содержание и цели курса. Обоснование необходимости дисциплины для производственной деятельности. Определение понятия «качество». Исторический обзор и тенденции в развитии управления качеством. Изменение стратегии: от контроля к обеспечению качества. Управление качеством как главный вид управления и объект государственной политики. Законы РФ «О техническом регулировании», «О защите прав потребителя» и др. Международные законодательные акты об ответственности за качество.

Предпосылка и история возникновения квалитологии и квалиметрии. Качество как совокупность свойств. Меры качества. Технический уровень изделий. Принципы оценки качества. Формирование базы оценки. Алгоритм оценки. Дифференциальный и комплексный методы оценки качества. Экспертный метод (его особенности).

Основные термины и определения в области управления качеством. Петля качества. Планирование качества. Управление в процессе проектирования новой продукции. Входной контроль материалов. Контроль продукции. Философия качества Деминга. Цикл Деминга. Методы управления в процессе проектирования, входного контроля, контроля готовой продукции и анализа специальных процессов.

Принципы менеджмента (управления) качеством. Процессный подход. Анализ специальных процессов. Способы оценивания процессов. Модель системы обеспечения качества в соответствии с МС ИСО серии 9000. Элементы системы. Внутренний аудит.

Классификация средств и методов управления качеством.

Прогрессивные методы управления качеством продукции и их применение на этапах жизненного цикла продукции (ЖЦП). Анализ последствий и причин отказов (FMEA-анализ). Функционально-физический анализ (ФФА). QFD (технология развертывания функций качества). Статистические методы контроля качества продукции и процессов. Контрольные листки, гистограммы, диаграммы разброса, стратификация. Причинно-следственная диаграмма. Диаграмма Парето. Контрольные карты. Применение методов управления качеством для снижения потерь фирмы от брака и уменьшения себестоимости продукции.

Премии качества. Модель превосходного бизнеса для организации. Методика установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующей компетенцией и индикаторами достижения.

ПК-4 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством.

ПК-4.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований

ПК-4.2 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-4.3 Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов.

#### **Знать:**

- методы, средства и организацию контроля качества продукции;
- основные направления деятельности службы (отдела) управления качеством на предприятии;
- способы анализа причин появления брака продукции;
- методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способах их применения;
- основные принципы построения и содержание модели самооценки деятельности организации на соответствие премий по качеству;
- механизм управления качеством и его составляющие элементы; основные этапы эволюции управления качеством;
- сущность управления качеством в соответствии с международными стандартами; основные положения международных стандартов ИСО;
- принципы построения, структуру и состав систем управления качеством, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;
- подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества.
- основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности и качества продукции;

#### **Уметь:**

- проводить оценку уровня брака продукции;
- применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака;
- контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах
- формулировать цели управления качеством;
- выбирать методы и инструменты для планирования качества в зависимости от специфики объекта;
- разрабатывать практические мероприятия по улучшению качества выпускаемой продукции, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения
- обосновывать выбор подхода и методов улучшения качества в зависимости от специфики объекта;
- применять «цикл Деминга» в управлении качеством;
- интерпретировать данные гистограмм, контрольных карт и других простых инструментов качества

#### **Владеть:**

- навыками использования положений законов РФ по вопросам качества.
- навыками применения методов управления качеством;
- навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации.
- навыками процессного и функционального подходов в управлении качеством;
- методикой оценки качества и конкурентоспособности продукции;
- навыками определения причин недостатков процессов, продукции, разработки мер по их устранению и повышению эффективности использования.

### **6. Виды учебной работы и их объем**

*Семестр 5*

| Вид учебной работы            | Объем |          |          | в том числе в форме практической подготовки |          |          |
|-------------------------------|-------|----------|----------|---------------------------------------------|----------|----------|
|                               | з.е.  | акад. ч. | астр. ч. | з.е.                                        | акад. ч. | астр. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 2     | 72       | 72       |                                             |          |          |

|                                           |       |    |    |
|-------------------------------------------|-------|----|----|
| Контактная работа - аудиторные занятия:   | 0,222 | 8  | 8  |
| Лекции                                    | 0,111 | 4  | 4  |
| Кат                                       | 0,111 | 4  | 4  |
| Практические занятия                      | 0,111 | 4  | 4  |
| Самостоятельная работа                    | 1,667 | 60 | 60 |
| Проработка лекционного материала          | 0,222 | 8  | 8  |
| Подготовка к практическим занятиям        | 0,222 | 8  | 8  |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 1,222 | 44 | 44 |
| Расчетно-графические работы (РГЗ)         | 0,167 | 6  | 6  |
| Реферат                                   | 0,278 | 10 | 10 |
| Подготовка к тестированию                 | 0,778 | 28 | 28 |

**Форма контроля:**

Зачет

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств**

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Заведующий кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» является:

Научить студентов самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации, подготовить их к профессиональной деятельности в области проектирования, настройки и эксплуатации автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. Сформировать у студента знания о методах и средствах автоматизации, о создании научных основ проектирования АСУ ТП и принципах их построения



Задачи изучения дисциплины подготовка специалистов, обладающих необходимыми знаниями по методам и средствам построения автоматических и автоматизированных производственных процессов химической промышленности, а также методам управления производственными процессами.

Изучение принципов и методов построения систем регулирования и автоматизированных систем управления с целью подготовки выпускников к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов и производств.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Теория автоматического управления», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Управляющие вычислительные комплексы», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                         | Объект или область знания                                                     | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Основание (профстандарт, анализ опыта)                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>                                                                                                                                              |                                                                               |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Технологический тип задач</b>                                                                                                                                                             |                                                                               |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                             |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного, полунепрерывного и периодического и действия | Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов | <b>ПК-2</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <b>ПК-2.1</b><br>Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><b>ПК-2.2</b><br>Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.3</b><br>Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.4</b><br>Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><b>ПК-2.5</b><br>Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- принципы и законы управления;
- методики синтеза систем управления;
- технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.

**Уметь:**

- проводить расчёт настроек типовых регуляторов;
- выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;
- проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.

**Владеть:**

- навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;
- навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;
- навыками расчёта настроек регулятора;
- навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 9,10

| Вид учебной работы                                  | Всего                              |            | Семестр №                 |            |                             |            |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|---------------------------|------------|-----------------------------|------------|
|                                                     |                                    |            | 7                         |            | 8                           |            |
|                                                     | з.е.                               | акад. ч.   | з.е.                      | акад. ч.   | з.е.                        | акад. ч.   |
| Общая трудоемкость дисциплины                       | 8                                  | 288        | 4                         | 144        | 4                           | 144        |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>      | <b>1,333</b>                       | <b>48</b>  | <b>0,667</b>              | <b>24</b>  | <b>0,667</b>                | <b>24</b>  |
| Лекции                                              | 0,444                              | 16         | 0,222                     | 8          | 0,222                       | 8          |
| Лабораторные работы (ЛР)                            | 0,888                              | 32         | 0,444                     | 16         | 0,444                       | 16         |
| Часы на контроль (Кат)                              | 0,111                              | 4          | 0,111                     | 4          |                             |            |
| Контактная работа - промежуточная аттестация (конс) | 0,028                              | 1          |                           |            | 0,028                       | 1          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                       | <b>6,278</b>                       | <b>226</b> | <b>3,222</b>              | <b>116</b> | <b>3,056</b>                | <b>110</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины        | 2,056                              | 74         | 1,056                     | 38         | 1                           | 36         |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)              | 2,056                              | 74         | 1,056                     | 38         | 1                           | 36         |
| Выполнение контрольной работы                       | 2,167                              | 78         | 1,111                     | 40         | 1,056                       | 38         |
| <b>Формы контроля:</b>                              | зачет, экзамен, контрольная работа |            | зачет, контрольная работа |            | экзамен, контрольная работа |            |
| <b>Экзамен</b>                                      | 0,25                               | 9          |                           |            | 0,25                        | 9          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация        | 0,25                               | 0,3        |                           |            | 0,25                        | 0,3        |
| Подготовка к экзамену.                              |                                    | 8,7        |                           |            |                             | 8,7        |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                   | ак. часов |                                           |        |                                           |            |                                           |             |                                           |             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------|--------|-------------------------------------------|------------|-------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|-------------|
|       |                                                                                     | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. (при наличии) | Сам. работа |
| 1.    | Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств   | 20,5      |                                           | 0,5    |                                           |            |                                           |             |                                           | 20          |
| 2.    | Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления           | 20,5      |                                           | 0,5    |                                           |            |                                           |             |                                           | 20          |
| 3.    | Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования | 21        |                                           | 1      |                                           |            |                                           |             |                                           | 20          |
| 4.    | Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов                  | 34        |                                           | 2      |                                           |            |                                           | 6           |                                           | 26          |
| 5.    | Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов  | 27        |                                           | 1      |                                           |            |                                           | 6           |                                           | 20          |

|     |                                                             |            |  |           |  |  |  |           |  |            |
|-----|-------------------------------------------------------------|------------|--|-----------|--|--|--|-----------|--|------------|
| 6.  | Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров | 25         |  | 1         |  |  |  | 4         |  | 20         |
| 7.  | Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов         | 25         |  | 1         |  |  |  | 4         |  | 20         |
| 8.  | Раздел 8. Регулирование тепловых процессов                  | 26         |  | 2         |  |  |  | 4         |  | 20         |
| 9.  | Раздел 9. Регулирование массообменных процессов             | 26         |  | 2         |  |  |  | 4         |  | 20         |
| 10. | Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах   | 26         |  | 2         |  |  |  | 4         |  | 20         |
| 11. | Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами | 22         |  | 2         |  |  |  |           |  | 20         |
| 12. | Зачет                                                       | 4          |  |           |  |  |  |           |  |            |
| 13. | Консультация перед экзаменом                                | 1          |  |           |  |  |  |           |  |            |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                | <b>279</b> |  | <b>16</b> |  |  |  | <b>32</b> |  | <b>226</b> |
|     | <b>Экзамен</b>                                              | <b>9</b>   |  |           |  |  |  |           |  |            |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                | <b>288</b> |  |           |  |  |  |           |  |            |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств

Цель и задачи изучения дисциплины. Краткие исторические сведения по развитию автоматизации. Основные определения и понятия. Терминология в области автоматизации производства. Структура материально-производственной системы предприятия. Иерархическая структура материального производства как сложной ХТС. Показатели и критерии эффективности ТП и производств. Функциональная иерархическая структура системы управления производственным процессом.

### Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления

Классификация систем автоматического регулирования и управления по назначению алгоритма изменения задающего воздействия, по количеству контуров регулирования, по количеству регулируемых технологических параметров, по своему функциональному назначению, по закону регулирования или логике работы контура регулирования, по характеру используемых для управления сигналов (по роду действия), по характеру математических соотношений, по характеру использования информации, по принципу регулирования, по направлению действия, по принципу действия, по результатам работы в установившемся состоянии.

### Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования

Предварительная оценка характеристик процесса регулирования. Методы идентификации статических и астатических объектов управления. Анализ статических связей между переменными. Выбор параметров регуляторов и оценка качества регулирования. Оценка возможности использования одноконтурных САР. Предварительный выбор схемных методов улучшения качества регулирования.

### Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов.

Расчет настроек регуляторов в одноконтурных САР. Расчет настроек регуляторов в многоконтурных САР. Комбинированные (инвариантные) САР. Условия физической реализуемости инвариантных САР. Техническая реализация инвариантных САР. Каскадные САР. САР с дополнительным импульсом по производной из промежуточной точки. Взаимосвязанные САР. Системы связанного регулирования. Автономные САР.

### Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов

Регулирование объектов с запаздыванием. Регулирование нестационарных объектов. Использование параметрической компенсации. Синтез САР из условия заданного характера переходного процесса в замкнутой системе.

### Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров

Последовательность выбора систем автоматизации. Регулирование расхода. Регулирование уровня. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование pH. Регулирование параметров состава и качества.

#### Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов

Автоматизация процессов перемещения жидкостей и газов. Автоматизация разделения и очистки неоднородных систем.

#### Раздел 8. Регулирование тепловых процессов

Регулирование теплообменников смешения. Регулирование кожухотрубных теплообменников. Регулирование печей.

#### Раздел 9. Регулирование массообменных процессов

Автоматизация ректификационных установок.. Автоматизация абсорбционных установок. Автоматизация выпарных установок.

#### Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах

Химические реакторы как объекты автоматизации. Статические и динамические характеристики химических реакторов. Устойчивость тепловых режимов их работы. Регулирование реакторов с перемешивающим устройством. Особенности регулирования трубчатых реакторов.

#### Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами

Выбор оптимальной продолжительности цикла периодического процесса. Согласование работы периодических и непрерывно действующих аппаратов. Определение законов оптимального управления периодическими процессами.

### 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                   | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 | Раздел 10 | Раздел 11 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |
|   | – принципы и законы управления;                                                                    | +        | +        |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|   | – методики синтеза систем управления;                                                              |          | +        | +        | +        | +        |          | +        | +        | +        | +         | +         |
|   | – технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.                   |          |          |          |          |          |          | +        | +        | +        | +         | +         |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |
|   | – проводить расчёт настроек типовых регуляторов;                                                   |          |          |          | +        | +        |          | +        | +        | +        | +         | +         |
|   | – выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;                         |          |          | +        |          |          | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|   | – проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |           |           |
|   | – навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;                        |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|   | – навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса; |          |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|   | – навыками расчёта настроек регулятора;                                                            |          |          |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|   | – навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.            | +        |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

| № | Код и наименование компетенции                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 | Раздел 9 | Раздел 10 | Раздел 11 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| 1 | <b>ПК-2</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <b>ПК-2.1</b><br>Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом            | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|   |                                                                                       | <b>ПК-2.2</b><br>Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов                                    | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|   |                                                                                       | <b>ПК-2.3</b><br>Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов                                        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|   |                                                                                       | <b>ПК-2.4</b><br>Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом                           | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         |
|   |                                                                                       | <b>ПК-2.5</b><br>Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +         | +         |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «**Автоматизация технологических процессов и производств**», позволяет освоить методы расчета параметров регуляторов в одноконтурных и многоконтурных САР, определения показателей качества переходных процессов, проводить анализ и выбор соответствующей САР для заданного объекта регулирования, а также выбирать технические средства автоматизации для реализации систем регулирования.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                       | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.    | Раздел 4             | Расчет настроек ПИ/ПИД регулятора одноконтурной САР для статического объекта          | 1,5  |
| 2.    | Раздел 4             | Расчет настроек ПИ/ПИД регулятора одноконтурной САР для астатического объекта         | 1,5  |
| 3.    | Раздел 4             | Расчет инвариантной САР, на примере химического реактора с перемешивающим устройством | 1,5  |
| 4.    | Раздел 4             | Расчет настроек регуляторов каскадной САР, на примере теплообменного аппарата         | 1,5  |
| 5.    | Раздел 5             | Расчет настроек одноконтурной САР с регулятором Смита                                 | 6    |
| 6.    | Раздел 6             | Техническая реализация САР регулирования pH среды                                     | 4    |

|     |           |                                                      |   |
|-----|-----------|------------------------------------------------------|---|
| 7.  | Раздел 7  | Техническая реализация САР перемещения жидкостей     | 4 |
| 8.  | Раздел 8  | Техническая реализация САР теплообменного аппарата   | 4 |
| 9.  | Раздел 9  | Техническая реализация САР ректификационной колонной | 4 |
| 10. | Раздел 10 | Техническая реализация САР химическим реактором      | 4 |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому

учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Практические занятия**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- решение задач;

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем 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 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- 1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;
- 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;

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. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                 | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Автоматическое управление в химической промышленности [Текст] : учеб. для вузов / под ред. Е.Г.Дудникова. - М. : Химия, 1987. - 368 | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                    | Режим доступа                                                                                                                                                                                                                                                                 | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Автоматизация производственных процессов в химической промышленности [Текст] / В. В. Шувалов, Г. А. Огаджанов, В. А.Голубятников. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Химия, 1991. - 478 | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                                                                                                                            | Да             |
| Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: Учебное пособие. –М.: «Академия», 2009, - 238 с.                                                             | <a href="https://www.studmed.ru/sosnin-om-osnovy-avtomatizacii-tehnologicheskikh-processov_70fd99ebecd.html">https://www.studmed.ru/sosnin-om-osnovy-avtomatizacii-tehnologicheskikh-processov_70fd99ebecd.html</a>                                                           | Да             |
| Суриков В.Н., Буйлов Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств: учебно-методическое пособие /ГОУВПО СПб ГТУРП. – СПб., 2011, часть 1 – 77с                            | <a href="https://www.studmed.ru/surikov-v-n-buylov-g-p-avtomatizaciya-tehnologicheskikh-processov-i-proizvodstv-chast-1_93ea10679b1.html">https://www.studmed.ru/surikov-v-n-buylov-g-p-avtomatizaciya-tehnologicheskikh-processov-i-proizvodstv-chast-1_93ea10679b1.html</a> | Да             |

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
2. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России

3. <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета  
 5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов  
 6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах  
 7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам  
 8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

**Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г.

<https://e.lanbook.com/>

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Автоматизация технологических процессов и производств**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных и практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                        | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                          |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

*Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

*Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

*Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

*Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

*Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

#### 13.2. Программное обеспечение

| Название | Назначение | Тип лицензии |
|----------|------------|--------------|
|----------|------------|--------------|

|                                        |                                   |                                         |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                      | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                | Формы и методы контроля и оценки        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств</b>   | <i>Знает</i><br>– принципы и законы управления;                                                                                                                                           | Устный опрос на лекции<br>Семестр 7     |
|                                                                                            | <i>Умеет</i><br>– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.                                                                               |                                         |
|                                                                                            | <i>Владеет</i><br>– навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.                                                                                 |                                         |
| <b>Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления</b>           | <i>Знает</i><br>– принципы и законы управления;<br>– методики синтеза систем управления;                                                                                                  | Устный опрос на лекции<br>Семестр 7     |
|                                                                                            | <i>Умеет</i><br>– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.                                                                               |                                         |
|                                                                                            | <i>Владеет</i><br>– навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;.                                                                                            |                                         |
| <b>Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования</b> | <i>Знает</i><br>– методики синтеза систем управления;                                                                                                                                     | Решение практических задач<br>Семестр 7 |
|                                                                                            | <i>Умеет</i><br>– выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;<br>– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. |                                         |
|                                                                                            | <i>Владеет</i><br>– навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;<br>– навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования                  |                                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | технологического процесса;<br>– навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.                                                                                                                                       |  |
|  | <i>Знает</i><br>– принципы и законы управления;<br>– методики синтеза систем управления;<br><i>Умеет</i><br>– проводить расчёт настроек типовых регуляторов;<br>– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления. |  |

|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов</b>                 | <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;</li> <li>– навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;</li> <li>– навыками расчёта настроек регулятора;</li> <li>– навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Решение практических задач<br>Защита лабораторной работы<br>Семестр 7 |
| <b>Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов</b> | <p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и законы управления;</li> <li>– методики синтеза систем управления;</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить расчёт настроек типовых регуляторов;</li> <li>– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;</li> <li>– навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;</li> <li>– навыками расчёта настроек регулятора;</li> <li>– навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</li> </ul> | Решение практических задач<br>Защита лабораторной работы<br>Семестр 7 |
| <b>Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров</b>                        | <p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и законы управления;</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;</li> <li>– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;</li> <li>– навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;</li> <li>– навыками расчёта настроек регулятора;</li> <li>– навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</li> </ul>                      | Решение практических задач<br>Семестр 8                               |
| <b>Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов</b>                                | <p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и законы управления;</li> <li>– методики синтеза систем управления;</li> <li>– технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить расчёт настроек типовых регуляторов;</li> <li>– выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;</li> <li>– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком в анализе и выборе структуры</li> </ul>                                                                                                                      | Защита лабораторной работы<br>Семестр 8                               |
|                                                                                           | <p>САР заданным объектом регулирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;</li> <li>– навыками расчёта настроек регулятора;</li> <li>– навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                       |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 8. Регулирование тепловых процессов</b></p>                | <p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и законы управления;</li> <li>– методики синтеза систем управления;</li> <li>– технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить расчёт настроек типовых регуляторов;</li> <li>– выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;</li> <li>– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;</li> <li>– навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;</li> <li>– навыками расчёта настроек регулятора;</li> <li>– навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</li> </ul> | <p>Решение практических задач<br/>Защита лабораторной работы<br/>Семестр 8</p> |
| <p><b>Раздел 9. Регулирование массообменных процессов</b></p>           | <p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и законы управления;</li> <li>– методики синтеза систем управления;</li> <li>– технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить расчёт настроек типовых регуляторов;</li> <li>– выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;</li> <li>– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;</li> <li>– навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;</li> <li>– навыками расчёта настроек регулятора;</li> <li>– навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</li> </ul> | <p>Защита лабораторной работы<br/>Семестр 8</p>                                |
| <p><b>Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах</b></p> | <p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и законы управления;</li> <li>– методики синтеза систем управления;</li> <li>– технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |
|                                                                         | <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить расчёт настроек типовых регуляторов;</li> <li>– выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;</li> <li>– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;</li> <li>– навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                |
|                                                                         | <p>технологического процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками расчёта настроек регулятора;</li> <li>– навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                |



|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами</b></p> | <p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы и законы управления;</li> <li>– методики синтеза систем управления;</li> <li>– технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.</li> </ul>                                                                                                                                                                    | <p>Устный опрос на лекции<br/>Семестр 8</p> |
|                                                                           | <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить расчёт настроек типовых регуляторов;</li> <li>– выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;</li> <li>– проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.</li> </ul>                                                                                                   |                                             |
|                                                                           | <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;</li> <li>– навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;</li> <li>– навыками расчёта настроек регулятора;</li> <li>– навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.</li> </ul> |                                             |

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **8/288**. Форма промежуточного контроля: зачет(9 семестр), экзамен (10 семестр). Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 и 10 семестре.

#### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Теория автоматического управления», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Управляющие вычислительные комплексы», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации».

#### **3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» является:

Научить студентов самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации, подготовить их к профессиональной деятельности в области проектирования, настройки и эксплуатации автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами. Сформировать у студента знания о методах и средствах автоматизации, о создании научных основ проектирования АСУ ТП и принципах их построения

Задачи изучения дисциплины подготовка специалистов, обладающих необходимыми знаниями по методам и средствам построения автоматических и автоматизированных производственных процессов химической промышленности, а также методов управления производственными процессами.

Изучение принципов и методов построения систем регулирования и автоматизированных систем управления с целью подготовки выпускников к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов и производств.

#### **4. Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Общие сведения по автоматизации технологических процессов и производств**

Цель и задачи изучения дисциплины. Краткие исторические сведения по развитию автоматизации. Основные определения и понятия. Терминология в области автоматизации производства. Структура материально-производственной системы предприятия. Иерархическая структура материального производства как сложной ХТС. Показатели и критерии эффективности ТП и производств. Функциональная иерархическая структура системы управления производственным процессом.

##### **Раздел 2. Классификация систем автоматического регулирования и управления**

Классификация систем автоматического регулирования и управления по назначению алгоритма изменения задающего воздействия, по количеству контуров регулирования, по количеству регулируемых технологических параметров, по своему функциональному назначению, по закону регулирования или логике работы контура регулирования, по характеру используемых для управления сигналов (по роду действия), по характеру математических соотношений, по характеру использования информации, по принципу регулирования, по направлению действия, по принципу действия, по результатам работы в установившемся состоянии.

##### **Раздел 3. Предварительный выбор структуры и оценка параметров системы регулирования**

Предварительная оценка характеристик процесса регулирования. Методы идентификации статических и астатических объектов управления. Анализ статических связей между переменными. Выбор параметров регуляторов и оценка качества регулирования. Оценка возможности использования одноконтурных САР. Предварительный выбор схемных методов улучшения качества регулирования.

##### **Раздел 4. Основы построения и расчета САР технологических объектов.**

Расчет настроек регуляторов в одноконтурных САР. Расчет настроек регуляторов в многоконтурных САР. Комбинированные (инвариантные) САР. Условия физической реализуемости инвариантных САР. Техническая реализация инвариантных САР. Каскадные САР. САР с дополнительным импульсом по производной из промежуточной точки. Взаимосвязанные САР. Системы связанного регулирования. Автономные САР.

##### **Раздел 5. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов**

Регулирование объектов с запаздыванием. Регулирование нестационарных объектов. Использование параметрической компенсации. Синтез САР из условия заданного характера переходного процесса в замкнутой системе.

#### Раздел 6. Регулирование основных технологических параметров

Последовательность выбора систем автоматизации. Регулирование расхода. Регулирование уровня. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование pH. Регулирование параметров состава и качества.

#### Раздел 7. Автоматизация гидромеханических процессов

Автоматизация процессов перемещения жидкостей и газов. Автоматизация разделения и очистки неоднородных систем.

#### Раздел 8. Регулирование тепловых процессов

Регулирование теплообменников смешения. Регулирование кожухотрубных теплообменников. Регулирование печей.

#### Раздел 9. Регулирование массообменных процессов

Автоматизация ректификационных установок.. Автоматизация абсорбционных установок. Автоматизация выпарных установок.

#### Раздел 10. Регулирование процессов в химических реакторах

Химические реакторы как объекты автоматизации. Статические и динамические характеристики химических реакторов. Устойчивость тепловых режимов их работы. Регулирование реакторов с перемешивающим устройством. Особенности регулирования трубчатых реакторов.

#### Раздел 11. Оптимальное управление периодическими процессами

Выбор оптимальной продолжительности цикла периодического процесса. Согласование работы периодических и непрерывно действующих аппаратов. Определение законов оптимального управления периодическими процессами.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                                     | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Основание (профстандарт, анализ опыта)                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>                                                                                                                                             |                                                                               |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Технологический тип задач</b>                                                                                                                                                            |                                                                               |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                             |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического действия | Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов | <b>ПК-2</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <b>ПК-2.1</b><br>Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><b>ПК-2.2</b><br>Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.3</b><br>Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.4</b><br>Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

|  |  |  |                                                                                                                                        |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | ПК-25<br>Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- принципы и законы управления;
- методики синтеза систем управления;
- технические средства автоматизации и управления, принципы их функционирования.

**Уметь:**

- проводить расчёт настроек типовых регуляторов;
- выбирать технические средства автоматизации для реализации заданной САР;
- проводить анализ области применения и условий эксплуатации средств контроля и управления.

**Владеть:**

- навыком в анализе и выборе структуры САР заданным объектом регулирования;
- навыками проведения вычислительного эксперимента с целью исследования технологического процесса;
- навыками расчёта настроек регулятора;
- навыками определения области применения и условий эксплуатации средств автоматизации.

**6. Виды учебной работы и их объем**

Семестр 9,10

| Вид учебной работы                                  | Всего                              |          | Семестр №                 |          |                             |          |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|----------|---------------------------|----------|-----------------------------|----------|
|                                                     |                                    |          | 7                         |          | 8                           |          |
|                                                     | з.е.                               | акад. ч. | з.е.                      | акад. ч. | з.е.                        | акад. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                       | 8                                  | 288      | 4                         | 144      | 4                           | 144      |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>      |                                    |          |                           |          |                             |          |
| Лекции                                              | 0,444                              | 16       | 0,222                     | 8        | 0,222                       | 8        |
| Лабораторные работы (ЛР)                            | 0,888                              | 32       | 0,444                     | 16       | 0,444                       | 16       |
| Часы на контроль (Кат)                              | 0,111                              | 4        | 0,111                     | 4        |                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация (конс) | 0,028                              | 1        |                           |          | 0,028                       | 1        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                       |                                    |          |                           |          |                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины        | 6,278                              | 226      | 3,222                     | 116      | 3,056                       | 110      |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)              | 3,139                              | 113      | 1,611                     | 58       | 1,528                       | 55       |
| Выполнение контрольной работы                       | 3,139                              | 113      | 1,611                     | 58       | 1,528                       | 55       |
| <b>Формы контроля:</b>                              | зачет, экзамен, контрольная работа |          | зачет, контрольная работа |          | экзамен, контрольная работа |          |
| <b>Экзамен</b>                                      | 0,25                               | 9        |                           |          | 0,25                        | 9        |
| Контактная работа - промежуточная аттестация        | 0,25                               | 0,3      |                           |          | 0,25                        | 0,3      |
| Подготовка к экзамену.                              |                                    | 8,7      |                           |          |                             | 8,7      |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Б1.В.07 Автоматизация технологических процессов и производств»**

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.08 Технические измерения и приборы**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Заведующий кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Технические измерения и приборы» является:

изучение принципов построения, особенностей работы и эксплуатации первичных измерительных преобразователей и вторичных приборов для автоматизированных измерений параметров технологических процессов в химической промышленности.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний физических принципов и методов измерений различных технологических параметров и величин;
- приобретение знаний о принципах действия, характеристиках и областях применения различных измерительных преобразователей, входящих в состав измерительных информационных систем;



- формирование и развитие умений выбирать тип средства измерения физической величины по характеристикам и параметрам объекта измерения
- приобретение и формирование навыков выбора оборудования для реализации технических измерений

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.08 Технические измерения и приборы** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Метрология, стандартизация и сертификация» и является основой для последующих дисциплин: «Технические средства автоматизации», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование автоматизированных систем» и «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами».

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                                     | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                 | Основание (профстандарт, анализ опыта)                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>                                                                                                                                             |                                                                               |                                                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Технологический тип задач</b>                                                                                                                                                            |                                                                               |                                                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                             |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического действия | Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов | <b>ПК-2</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <b>ПК-2.2</b><br>Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;
- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;
- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин

**Уметь:**

- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;
- выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;
- выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ.

**Владеть:**

- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений
- навыками работы с современными техническими средствами измерений;
- навыками работы со средствами измерений;
- навыками работы с каталогами оборудования.

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 3,4

| Вид учебной работы                                  | Всего                              |            | Семестр №                    |           |                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|------------------------------|-----------|-------------------------------------|------------|
|                                                     |                                    |            | 3                            |           | 4                                   |            |
|                                                     | з.е.                               | акад. ч.   | з.е.                         | акад. ч.  | з.е.                                | акад. ч.   |
| Общая трудоемкость дисциплины                       | 7                                  | 252        | 3                            | 108       | 4                                   | 144        |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>      | <b>0,694</b>                       | <b>25</b>  | <b>0,306</b>                 | <b>11</b> | <b>0,306</b>                        | <b>14</b>  |
| Лекции                                              | 0,222                              | 8          | 0,111                        | 4         | 0,111                               | 4          |
| Лабораторные работы (ЛР)                            | 0,333                              | 12         | 0,167                        | 6         | 0,167                               | 6          |
| Часы на контроль (Кат)                              | 0,111                              | 4          |                              |           | 0,111                               | 4          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация (конс) | 0,028                              | 1          | 0,028                        | 1         |                                     |            |
| <b>Самостоятельная работа</b>                       | <b>6,056</b>                       | <b>218</b> | <b>2,444</b>                 | <b>88</b> | <b>3,611</b>                        | <b>130</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины        | 1,667                              | 60         | 0,833                        | 30        | 0,833                               | 30         |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)              | 1,667                              | 60         | 0,833                        | 30        | 0,833                               | 30         |
| Курсовая работа                                     | 1,611                              | 58         | 0,778                        | 28        | 0,833                               | 30         |
| Выполнение контрольной работы                       | 1,111                              | 40         |                              |           | 1,111                               | 40         |
| <b>Формы контроля:</b>                              | экзамен, зачет, контрольная работа |            | экзамене, контрольная работа |           | зачет, курсовая, контрольная работа |            |
| <b>Экзамен</b>                                      | 0,25                               | 9          | 0,25                         | 9         |                                     |            |
| Контактная работа - промежуточная аттестация        | 0,25                               | 0,3        | 0,25                         | 0,3       |                                     |            |
| Подготовка к экзамену.                              |                                    | 8,7        |                              | 8,7       |                                     |            |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| №<br>п/п | Раздел дисциплины                                                                | ак. часов |                                                       |        |                                                       |               |                                                       |                |                                                       |                |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------|----------------|
|          |                                                                                  | Всего     | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. (при<br>наличии) | Лекции | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. (при<br>наличии) | Прак.<br>зан. | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. (при<br>наличии) | Лаб.<br>работы | в т.ч. в<br>форме<br>практ.<br>подг. (при<br>наличии) | Сам.<br>работа |
| 1.       | Раздел 1. Общие сведения об измерениях, средствах измерений и их погрешностей    | 24,5      |                                                       | 1      |                                                       |               |                                                       |                |                                                       | 23,5           |
| 2.       | Раздел 2. Методы и приборы для измерения температуры                             | 26,5      |                                                       | 1      |                                                       |               |                                                       | 2              |                                                       | 23,5           |
| 3.       | Раздел 3. Методы и приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ       | 26,5      |                                                       | 1      |                                                       |               |                                                       | 2              |                                                       | 23,5           |
| 4.       | Раздел 4. Методы и приборы для измерения давления газовых и жидких сред          | 26,5      |                                                       | 1      |                                                       |               |                                                       | 2              |                                                       | 23,5           |
| 5.       | Раздел 5. Методы и приборы для измерения расхода газа и жидкости                 | 26,5      |                                                       | 1      |                                                       |               |                                                       | 2              |                                                       | 23,5           |
| 6.       | Раздел 6. Общие сведения о процессе измерения и приборах аналитического контроля | 24,5      |                                                       | 1      |                                                       |               |                                                       |                |                                                       | 23,5           |
| 7.       | Раздел 7. Плотномеры                                                             | 26,5      |                                                       | 1      |                                                       |               |                                                       | 2              |                                                       | 23,5           |
| 8.       | Раздел 8. Вискозиметры                                                           | 26,5      |                                                       | 1      |                                                       |               |                                                       | 2              |                                                       | 23,5           |
| 9.       | Курсовая работа                                                                  | 30        |                                                       |        |                                                       |               |                                                       |                |                                                       | 30             |
| 10.      | Зачет                                                                            | 4         |                                                       |        |                                                       |               |                                                       |                |                                                       |                |

|     |                              |            |  |          |  |  |           |  |            |
|-----|------------------------------|------------|--|----------|--|--|-----------|--|------------|
| 11. | Консультация перед экзаменом | 1          |  |          |  |  |           |  |            |
|     | <b>ИТОГО</b>                 | <b>216</b> |  | <b>8</b> |  |  | <b>12</b> |  | <b>218</b> |
|     | <b>Экзамен</b>               | <b>9</b>   |  |          |  |  |           |  |            |
|     | <b>ИТОГО</b>                 | <b>252</b> |  |          |  |  |           |  |            |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Общие сведения об измерениях, средствах измерений и их погрешностей

Цель и задачи изучения дисциплины. Основные понятия об измерениях. Средства измерений и их основные элементы. Статические характеристики и чувствительность измерительных приборов. Понятие о динамических характеристиках измерительных приборов. Погрешности измерительных приборов. Статистические характеристики погрешностей средств измерения. Методы повышения точности измерений. Информационные характеристики средств измерения.

### Раздел 2. Методы и приборы для измерения температуры

Классификация методов измерения температуры. Принцип измерения температуры термодарами. Виды термодар. Промышленные термодары. Принцип измерения температуры термометрами сопротивления. Виды термометров сопротивления. Промышленные термометры сопротивления. Преобразователи термодар и термометров сопротивления. Пирометры излучения. Общие сведения о процессе теплового излучения. Промышленные пирометры излучения. Манометрические термометры. Принцип измерения температуры на основе манометрического метода контроля. Промышленные манометрические термометры.

### Раздел 3. Методы и приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ

Поплавковые уровнемеры. Принцип измерения уровня жидкости поплавковым методом. Промышленные поплавковые уровнемеры и сигнализаторы. Гидростатические уровнемеры. Принцип гидростатического намерения уровня жидкости. Промышленные гидростатические уровнемеры. Емкостные уровнемеры и сигнализаторы у ровня. Принцип измерения уровня жидкости емкостным методом. Промышленные емкостные уровнемеры и сигнализаторы. Акустические уровнемеры и сигнализаторы уровня. Принцип измерения уровня жидкости и сыпучих веществ акустическим методом. Промышленные акустические уровнемеры и сигнализаторы. Волноводные уровнемеры. Особенности и принцип волноводного метода контроля уровня. Промышленные волноводные уровнемеры. Радарные уровнемеры. Принцип радарного измерения уровня жидкости. Промышленные радарные уровнемеры. Лазерные уровнемеры. Принцип лазерного метода измерения уровня жидкости.

### Раздел 4. Методы и приборы для измерения давления газовых и жидких сред

Классификация приборов для контроля давления. Деформационные приборы для измерения давления. Принцип работы деформационных средств контроля давления. Способы преобразования перемещения упругого элемента в выходной сигнал. Промышленные приборы для контроля давления газа и жидкости. Электрические приборы контроля давления. Твердотельные сенсоры давления. Тепловые вакуумметры. Ионизационные вакуумметры.

### Раздел 5. Методы и приборы для измерения расхода газа и жидкости

Дроссельные расходомеры. Физические основы расходомеров переменного перепада давления. Краткая сравнительная характеристика стандартных СУ. Методика расчета сужающих устройств ил примере измерения расхода горячен воды. Перспективные расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Общие сведения о методе постоянного перепада давления. Промышленные расходомеры постоянного перепада давления. Электромагнитные расходомеры. Общие сведения об электромагнитном методе контроля расхода. Промышленные электромагнитные расходомеры. Акустические расходомеры. Принципы реализации акустического метода контроля. Промышленные акустические расходомеры. Вихревые расходомеры. Принцип действия вихревого метода контроля расхода. Промышленные вихревые и вихреакустические расходомеры. Кориолисовые расходомеры. Общие сведения о кориолисовом методе контроля расхода. Промышленные кориолисовы расходомеры. Тепловые расходомеры. Разновидности тепловых расходомеров. Промышленные тепловые расходомеры.

### Раздел 6. Общие сведения о процессе измерения и приборах аналитического контроля

Виды и методы измерений. Классификация средств измерений. Основные параметры измерительных средств. Структурные схемы измерительных систем. Классификация аналитических методов. Области применения аналитических средств измерения

### Раздел 7. Плотномеры

Гидростатические плотномеры. Поплавковые плотномеры. Вибрационные плотномеры.

### Раздел 8. Вискозиметры

Вискозиметры истечения. Вискозиметры по методу падающего шарика. Ротационные вискозиметры. Вибрационные вискозиметры

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №               | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                           | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Знать:</b>   |                                                                                                                                            |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1               | - устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;        |          | +        | +        | +        | +        |          | +        | +        |
| 2               | - принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;                  |          | +        | +        | +        | +        |          | +        | +        |
| 3               | - физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин;                                                   | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Уметь:</b>   |                                                                                                                                            |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1               | - выбирать устройства обработки измерительного сигнала;                                                                                    |          | +        | +        | +        | +        |          | +        | +        |
| 2               | - выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;                                                                        |          | +        | +        | +        | +        |          | +        | +        |
| 3               | - выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ; | +        |          |          |          |          | +        |          |          |
| <b>Владеть:</b> |                                                                                                                                            |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1               | - навыками выбора оборудования для реализации технических измерений;                                                                       |          | +        | +        | +        | +        |          | +        | +        |
| 2               | - навыками работы с современными техническими средствами измерений;                                                                        |          | +        | +        | +        | +        |          | +        | +        |
| 3               | -навыками работы со средствами измерений;                                                                                                  |          | +        | +        | +        | +        |          | +        | +        |
| 4               | -навыками работы с каталогами оборудования;                                                                                                | +        |          |          |          |          | +        |          |          |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

| № | Код и наименование компетенции                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                        | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-2</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <b>ПК-2.2</b><br>Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Технические измерения и приборы»**, позволяет ознакомить студентов с конструкцией современных датчиков, основами технических измерений, освоить способы подключения к измерительным каналам, и расчета ошибки измерений.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ            | Часы |
|-------|----------------------|--------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 2             | Методы и приборы для измерения температуры | 12   |
| 2     | Раздел 3             | Методы и приборы для измерения уровня      | 12   |
| 3     | Раздел 4             | Методы и приборы для измерения давления    | 10   |
| 4     | Раздел 5             | Методы и приборы для измерения расхода     | 14   |
| 5     | Раздел 7             | Методы и приборы для измерения плотности   | 10   |
| 6     | Раздел 8             | Методы и приборы для измерения вязкости    | 10   |

## 8.2. Курсовая работа

Тема курсовой работы «Разработка измерительной системы параметров технологического процесса»

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных



лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организациями, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 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 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех



лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса ТИП. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 3 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;
- 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;

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. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                        | Режим доступа                                                                             | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Технологические измерения и приборы для химических производств [Текст] : учеб. пособ. для вузов / М. В. Кулаков. - М. : Машиностроение, 1983. - 424 с.                                                                                     | Библиотека НИ РХТУ                                                                        | Да             |
| Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.      | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/211655">https://e.lanbook.com/book/211655</a> | Да             |
| Сажин, С. Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред : учебное пособие / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1237-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/211013">https://e.lanbook.com/book/211013</a> | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                       | Режим доступа                                                                           | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Шакурский, А. В. Технические измерения и приборы. Общие вопросы технических измерений : учебно-методическое пособие / А. В. Шакурский. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | URL:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/62590">https://e.lanbook.com/book/62590</a> | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- 1.<http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- 2.<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- 4.<http://lib.msu.su> - Научная библиотека Московского государственного университета
- 5.<http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- 6.<http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- 7.<http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- 8.<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

**Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г.

<https://e.lanbook.com/>

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Технические измерения и приборы**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                      | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                                                                                                              | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 405) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)<br>Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование:<br>ТЭП, ТСП, магазины сопротивлений, амперметры, потенциометры автоматические и переносные, мосты автоматические и переносные, логометры, милливольтметры, контроллеры, манометры, ИПД, вторичные приборы,<br>Демонстрационные материалы, нормативные документы.                                                                                                                         | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ          |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                                                | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 403) | Учебная мебель, доска.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)<br>Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: кондуктометр, иономеры, колориметр, ареометры, влагомер, барометр, ртутные термометры, психрометр, весы. (Газоанализатор Циркон, Имитатор И-02, Иономер, Прибор КФК-2, Сапфир 22 ЕХ-1, Установка УП-КП, Хроматограф Цвет-102, Частотомер ЧЗ-57 (2шт.), Установка У-300)<br>Штангенциркули, микрометры, контрольные линейки, поверочные плиты.<br>Демонстрационные материалы, нормативные документы. | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ          |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском

460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

## 13.2. Программное обеспечение

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формы и методы контроля и оценки       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Общие сведения об измерениях, средствах измерений и их погрешностей</b> | <i>Знает:</i><br>- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин;                                                                                                                                                                                                                                                                     | устный опрос на лекции (3 семестр)     |
|                                                                                      | <i>Умеет:</i><br>- выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ;                                                                                                                                                                                                                   |                                        |
|                                                                                      | <i>Владеет:</i><br>-навыками работы с каталогами оборудования;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                        |
| <b>Раздел 2. Методы и приборы для измерения температуры</b>                          | <i>Знает:</i><br>- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;<br>- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;<br>- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин; | защита лабораторной работы (3 семестр) |
|                                                                                      | <i>Умеет:</i><br>- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                        |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                   | - выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                        |
|                                                                                   | <i>Владеет:</i><br>- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений;<br>- навыками работы с современными техническими средствами измерений;<br>-навыками работы со средствами измерений;                                                                                                                                                                   |                                        |
| <b>Раздел 3. Методы и приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ</b> | <i>Знает:</i><br>- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;<br>- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;<br>- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин; | защита лабораторной работы (3 семестр) |
|                                                                                   | <i>Умеет:</i><br>- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;<br>- выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;                                                                                                                                                                                                                               |                                        |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                         | <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений;</li> <li>- навыками работы с современными техническими средствами измерений;</li> <li>-навыками работы со средствами измерений;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                        |
| <b>Раздел 4. Методы и приборы для измерения давления газовых и жидких сред</b>          | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;</li> <li>- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;</li> <li>- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;</li> <li>- выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений;</li> <li>- навыками работы с современными техническими средствами измерений;</li> <li>-навыками работы со средствами измерений;</li> </ul> | защита лабораторной работы (3 семестр) |
| <b>Раздел 5. Методы и приборы для измерения расхода газа и жидкости</b>                 | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;</li> <li>- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;</li> <li>- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;</li> <li>- выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений;</li> <li>- навыками работы с современными техническими средствами измерений;</li> <li>-навыками работы со средствами измерений;</li> </ul> | защита лабораторной работы (4 семестр) |
| <b>Раздел 6. Общие сведения о процессе измерения и приборах аналитического контроля</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с каталогами оборудования;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | устный опрос на лекции (4 семестр)     |
| <b>Раздел 7. Плотномеры</b>                                                             | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | защита лабораторной работы (4 семестр) |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;</li> <li>- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин;</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;</li> <li>- выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений;</li> <li>- навыками работы с современными техническими средствами измерений;</li> <li>-навыками работы со средствами измерений;</li> </ul> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                        |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Раздел 8. Вязкозиметры</b> | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;</li> <li>- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;</li> <li>- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин;</li> </ul> | защита лабораторной работы (4 семестр) |
|                               | <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;</li> <li>- выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |
|                               | <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений;</li> <li>- навыками работы с современными техническими средствами измерений;</li> <li>- навыками работы со средствами измерений;</li> </ul>                                                                                                                                                                  |                                        |

**АННОТАЦИЯ****рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.08 Технические измерения и приборы**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 7/252. Форма промежуточного контроля: экзамен (3 семестр), зачет, курсовая работа (4 семестр). Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.08 Технические измерения и приборы** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Математика», «Физика», «Метрология, стандартизация и сертификация» и является основой для последующих дисциплин: «Технические средства автоматизации», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование автоматизированных систем» и «Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами и производствами».

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Технические измерения и приборы» является: изучение принципов построения, особенностей работы и эксплуатации первичных измерительных преобразователей и вторичных приборов для автоматизированных измерений параметров технологических процессов в химической промышленности.

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний физических принципов и методов измерений различных технологических параметров и величин;
- приобретение знаний о принципах действия, характеристиках и областях применения различных измерительных преобразователей, входящих в состав измерительных информационных систем;
- формирование и развитие умений выбирать тип средства измерения физической величины по характеристикам и параметрам объекта измерения
- приобретение и формирование навыков выбора оборудования для реализации технических измерений.

**4. Содержание дисциплины****Раздел 1. Общие сведения об измерениях, средствах измерений и их погрешностей**

Цель и задачи изучения дисциплины. Основные понятия об измерениях. Средства измерений и их основные элементы. Статические характеристики и чувствительность измерительных приборов. Понятие о динамических характеристиках измерительных приборов. Погрешности измерительных приборов. Статистические характеристики погрешностей средств измерения. Методы повышения точности измерений. Информационные характеристики средств измерения.

**Раздел 2. Методы и приборы для измерения температуры**

Классификация методов измерения температуры. Принцип измерения температуры термодарами. Виды термодар. Промышленные термодары. Принцип измерения температуры термометрами сопротивления. Виды термометров сопротивления. Промышленные термометры сопротивления. Преобразователи термодар и термометров сопротивления. Пирометры излучения. Общие сведения о процессе теплового излучения. Промышленные пирометры излучения. Манометрические термометры. Принцип измерения температуры на основе манометрического метода контроля. Промышленные манометрические термометры.

**Раздел 3. Методы и приборы для измерения уровня жидкости и сыпучих веществ**

Поплавковые уровнемеры. Принцип измерения уровня жидкости поплавковым методом. Промышленные поплавковые уровнемеры и сигнализаторы. Гидростатические уровнемеры. Принцип гидростатического намерения уровня жидкости. Промышленные гидростатические уровнемеры. Емкостные уровнемеры и сигнализаторы у ровня. Принцип измерения уровня жидкости емкостным методом. Промышленные емкостные уровнемеры и сигнализаторы. Акустические уровнемеры и сигнализаторы уровня. Принцип измерения уровня жидкости и сыпучих веществ акустическим методом. Промышленные акустические уровнемеры и сигнализаторы. Волноводные уровнемеры. Особенности и принцип волноводного метода контроля уровня. Промышленные волноводные уровнемеры. Радарные уровнемеры. Принцип радарного измерения уровня жидкости. Промышленные радарные уровнемеры. Лазерные уровнемеры. Принцип лазерного метода измерения уровня жидкости.

**Раздел 4. Методы и приборы для измерения давления газовых и жидких сред**

Классификация приборов для контроля давления. Деформационные приборы для измерения давления. Принцип работы деформационных средств контроля давления. Способы преобразования перемещения упругого элемента в выходной сигнал. Промышленные приборы для контроля давления газа и жидкости.



Электрические приборы контроля давления. Твердотельные сенсоры давления. Тепловые вакуумметры. Ионизационные вакуумметры.

#### **Раздел 5. Методы и приборы для измерения расхода газа и жидкости**

Дроссельные расходомеры. Физические основы расходомеров переменного перепада давления. Краткая сравнительная характеристика стандартных СУ. Методика расчета сужающих устройств ил примере измерения расхода горячей воды. Перспективные расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Общие сведения о методе постоянного перепада давления. Промышленные расходомеры постоянного перепада давления. Электромагнитные расходомеры. Общие сведения об электромагнитном методе контроля расхода. Промышленные электромагнитные расходомеры. Акустические расходомеры. Принципы реализации акустического метода контроля. Промышленные акустические расходомеры. Вихревые расходомеры. Принцип действия вихревого метода контроля расхода. Промышленные вихревые и вихреакустические расходомеры. Кориолисовые расходомеры. Общие сведения о кориолисовом методе контроля расхода. Промышленные кориолисовы расходомеры. Тепловые расходомеры. Разновидности тепловых расходомеров. Промышленные тепловые расходомеры.

#### **Раздел 6. Общие сведения о процессе измерения и приборах аналитического контроля**

Виды и методы измерений. Классификация средств измерений. Основные параметры измерительных средств. Структурные схемы измерительных систем. Классификация аналитических методов. Области применения аналитических средств измерения

#### **Раздел 7. Плотномеры**

Гидростатические плотномеры. Поплавковые плотномеры. Вибрационные плотномеры.

#### **Раздел 8. Вискозиметры**

Вискозиметры истечения. Вискозиметры по методу падающего шарика. Ротационные вискозиметры. Вибрационные вискозиметры

### **5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                      | Объект или область знания                                                     | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                 | Основание (профстандарт, анализ опыта)                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>                                                                                                                                           |                                                                               |                                                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Технологический тип задач</b>                                                                                                                                                          |                                                                               |                                                                                       |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                             |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного полунепрерывного и периодического действия | Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов | <b>ПК-2</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <b>ПК-2.2</b><br>Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- устройства обработки измерительного сигнала: согласование датчиков с измерительной схемой, преобразование измерительного сигнала;
- принцип действия, характеристики и области применения первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин;
- физические принципы и методы измерений различных технологических параметров и величин

**Уметь:**

- выбирать устройства обработки измерительного сигнала;
- выбирать и применять соответствующие методы и средства измерения;
- выполнять расчеты погрешности средств измерений и других метрологических и эксплуатационных параметров в процессе пусконаладочных работ.

**Владеть:**

- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений
- навыками работы с современными техническими средствами измерений;
- навыками работы со средствами измерений;
- навыками работы с каталогами оборудования.

**6. Виды учебной работы и их объем***Семестр 3,4*

| Вид учебной работы                                  | Всего                              |            | Семестр №                    |           |                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|------------|------------------------------|-----------|-------------------------------------|------------|
|                                                     |                                    |            | 3                            |           | 4                                   |            |
|                                                     | з.е.                               | акад. ч.   | з.е.                         | акад. ч.  | з.е.                                | акад. ч.   |
| Общая трудоемкость дисциплины                       | 7                                  | 252        | 3                            | 108       | 4                                   | 144        |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>      | <b>0,694</b>                       | <b>25</b>  | <b>0,306</b>                 | <b>11</b> | <b>0,306</b>                        | <b>14</b>  |
| Лекции                                              | 0,222                              | 8          | 0,111                        | 4         | 0,111                               | 4          |
| Лабораторные работы (ЛР)                            | 0,333                              | 12         | 0,167                        | 6         | 0,167                               | 6          |
| Часы на контроль (Кат)                              | 0,111                              | 4          |                              |           | 0,111                               | 4          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация (конс) | 0,028                              | 1          | 0,028                        | 1         |                                     |            |
| <b>Самостоятельная работа</b>                       | <b>6,056</b>                       | <b>218</b> | <b>2,444</b>                 | <b>88</b> | <b>3,611</b>                        | <b>130</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины        | 1,667                              | 60         | 0,833                        | 30        | 0,833                               | 30         |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)              | 1,667                              | 60         | 0,833                        | 30        | 0,833                               | 30         |
| Курсовая работа                                     | 1,611                              | 58         | 0,778                        | 28        | 0,833                               | 30         |
| Выполнение контрольной работы                       | 1,111                              | 40         |                              |           | 1,111                               | 40         |
| <b>Формы контроля:</b>                              | экзамен, зачет, контрольная работа |            | экзамене, контрольная работа |           | зачет, курсовая, контрольная работа |            |
| <b>Экзамен</b>                                      | 0,25                               | 9          | 0,25                         | 9         |                                     |            |
| Контактная работа - промежуточная аттестация        | 0,25                               | 0,3        | 0,25                         | 0,3       |                                     |            |
| Подготовка к экзамену.                              |                                    | 8,7        |                              | 8,7       |                                     |            |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Б1.В.08 Технические измерения и приборы»**

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.09 Технические средства автоматизации**

**Направление подготовки:** **15.03.04 Автоматизация**  
(Код и наименование направления подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):** **Автоматизация**  
(Наименование профиля подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

## Разработчик:

Старший преподаватель кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

старший преподаватель



(Брыков Б.А.)

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент

(Киреев П.А.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 7 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора и настройки и эксплуатации технических средств автоматизации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых технических средствах автоматизации и области их применения;
- приобретение знаний о современных методах выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;
- приобретение знаний о характеристиках исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров;
- формирование и развитие умений анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- формирование и развитие умений определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;
- формирование и развитие умений выполнять настройку средств автоматизации;
- приобретение и формирование навыков построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации;
- приобретение и формирование навыков выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;
- приобретение и формирование навыков выбирать, монтировать, наладивать и эксплуатировать технические средства автоматизации.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.09 Технические средства автоматизации** относится к **Вариативной** части блока 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Высшая математика, Электротехника и электроника, Теория автоматического управления.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                       | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов          |
|                                                                              | ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов              |
|                                                                              | ПК 2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и

автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;

- типовые технические средства автоматизации и области их применения;

- структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.

**Уметь:**

– анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;

- определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;

- выполнять настройку средств автоматизации.

**Владеть:**

– навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;

- навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 4/144. Контактная работа аудиторная 21.3 час., из них: лекционные 8 час., лабораторные – 12 час. Самостоятельная работа студента 114 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b> | <b>144</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 2        | 21.3       |                                             |          |
| Лекции                                         | 1        | 8          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      |          |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 1        | 12         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 1        | 114        |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,75     | 90         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,25     | 24         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        |          |            |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>             |          |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 1        | 9          |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0.3      | 0.3        |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0.7      | 8.7        |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины                     | ак. часов |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|           |                                       | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции и | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Общие сведения о ТСА</b> | <b>20</b> |                             | <b>1</b> |                             |            |                             |             |                             | <b>19</b>   |
| 1.1       | Основные понятия и определения        | 2,2       |                             | 0,2      |                             |            |                             |             |                             | 2           |



|           |                                                                                                             |           |  |          |  |  |           |  |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|----------|--|--|-----------|--|-----------|
| 1.2       | Классификация ТСА по функциональному назначению                                                             | 2,2       |  | 0,2      |  |  |           |  | 2         |
| 1.3       | Тенденции развития ТСА                                                                                      | 6,2       |  | 0,2      |  |  |           |  | 6         |
| 1.4       | Методы изображения ТСА                                                                                      | 4,2       |  | 0,2      |  |  |           |  | 4         |
| 1.5       | Основные принципы построения ТСА                                                                            | 5,2       |  | 0,2      |  |  |           |  | 5         |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля</b>          | <b>20</b> |  | <b>1</b> |  |  |           |  | <b>19</b> |
| 2.1       | Типы приборов для контроля основных технологических параметров                                              | 10,5      |  | 0,5      |  |  |           |  | 10        |
| 2.2       | Правила выбора датчиков                                                                                     | 9,5       |  | 0,5      |  |  |           |  | 9         |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Исполнительные устройства</b>                                                                  | <b>20</b> |  | <b>1</b> |  |  |           |  | <b>19</b> |
| 3.1       | Общая классификация исполнительных устройств                                                                | 6,25      |  | 0,25     |  |  |           |  | 6         |
| 3.2       | Типы регулирующих органов                                                                                   | 6,5       |  | 0,5      |  |  |           |  | 6         |
| 3.3       | Основные параметры исполнительных устройств                                                                 | 7,5       |  | 0,5      |  |  |           |  | 7         |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4. Электрические средства автоматизации</b>                                                       | <b>21</b> |  | <b>2</b> |  |  |           |  | <b>19</b> |
| 4.1       | Аналоговые электрические средства функционального преобразования сигналов на основе операционного усилителя | 8         |  | 1        |  |  |           |  | 7         |
| 4.2       | Гальваническое разделение цепей                                                                             | 6,5       |  | 0,5      |  |  |           |  | 6         |
| 4.3       | Аналоговая токовая петля                                                                                    | 6,5       |  | 0,5      |  |  |           |  | 6         |
| <b>5</b>  | <b>Раздел 5. Промышленные автоматические регуляторы</b>                                                     | <b>34</b> |  | <b>2</b> |  |  | <b>12</b> |  | <b>19</b> |
| 5.1       | Позиционные регуляторы                                                                                      | 6,5       |  | 0,5      |  |  |           |  | 6         |
| 5.2       | Аналоговая реализация законов регулирования                                                                 | 21,25     |  | 1,25     |  |  | 12        |  | 8         |
| 5.3       | Понятие широтно-импульсной модуляции                                                                        | 5,25      |  | 0,25     |  |  |           |  | 5         |
| <b>6</b>  | <b>Раздел 6. Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем</b>                            | <b>20</b> |  | <b>1</b> |  |  |           |  | <b>19</b> |
| 6.1       | Понятие программируемого логического контроллера и его ключевые особенности                                 | 3,2       |  | 0,2      |  |  |           |  | 3         |
| 6.2       | Устройства связи с объектом                                                                                 | 3,2       |  | 0,2      |  |  |           |  | 3         |
| 6.3       | Внутренняя структура ПЛК                                                                                    | 6,2       |  | 0,2      |  |  |           |  | 6         |

|     |                                  |            |  |          |  |  |  |  |  |            |
|-----|----------------------------------|------------|--|----------|--|--|--|--|--|------------|
| 6.4 | Понятие цикличной работы ПЛК     | 3,2        |  | 0,2      |  |  |  |  |  | 3          |
| 6.5 | Особенности программирования ПЛК | 4,2        |  | 0,2      |  |  |  |  |  | 4          |
|     | <b>ИТОГО</b>                     | <b>135</b> |  | <b>8</b> |  |  |  |  |  | <b>114</b> |
|     | <b>Экзамен</b>                   | <b>9</b>   |  |          |  |  |  |  |  |            |
|     | <b>ИТОГО</b>                     | <b>144</b> |  | <b>8</b> |  |  |  |  |  | <b>114</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел №1 Общие сведения о ТСА

- 1.1 Основные понятия и определения
- 1.2 Классификация ТСА по функциональному назначению
- 1.3 Тенденции развития ТСА
- 1.4 Методы изображения ТСА
- 1.5 Основные принципы построения ТСА

### Раздел №2 Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля

- 2.1 Типы приборов для контроля основных технологических параметров
- 2.2 Правила выбора датчиков

### Раздел №3 Исполнительные устройства

- 3.1 Общая классификация исполнительных устройств
- 3.2 Типы регулирующих органов
- 3.3 Основные параметры исполнительных устройств

### Раздел №4 Электрические средства автоматизации

- 4.1 Аналоговые электрические средства функционального преобразования сигналов на основе операционного усилителя
- 4.2 Гальваническое разделение цепей
- 4.3 Аналоговая токовая петля

### Раздел №5 Промышленные автоматические регуляторы

- 5.1 Позиционные регуляторы
- 5.2 Аналоговая реализация законов регулирования
- 5.3 Понятие широтно-импульсной модуляции

### Раздел №6 Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем

- 6.1 Понятие программируемого логического контроллера и его ключевые особенности
- 6.2 Устройства связи с объектом
- 6.3 Внутренняя структура ПЛК
- 6.4 Понятие цикличной работы ПЛК
- 6.5 Особенности программирования ПЛК

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|   | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                     | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                        |          |          |          |          |          |          |
| 1 | – современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; |          | +        |          |          |          |          |
| 2 | - типовые технические средства автоматизации и области их применения;                                                                                                                                                                | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.                                                                                                                | +        |          |          |          | +        |          |

|   |                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
|   | Уметь:                                                                                                                                                               |   |   |   |   |   |   |
| 1 | – анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; | + |   |   |   |   |   |
| 2 | – определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;                                                                            | + | + | + | + | + | + |
| 3 | – выполнять настройку средств автоматизации.                                                                                                                         | + |   |   |   | + |   |
|   | Владеть:                                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |
| 1 | – навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;         |   | + | + | + | + | + |
| 2 | – навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации                                  | + |   |   |   | + |   |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

|   | Код и наименование УК                                                        | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                 | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 |
|---|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов          |          | +        |          |          |          |          |
|   |                                                                              | ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов              |          |          | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                              | ПК 2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | +        |          |          |          |          |          |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены РПД.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Технические средства автоматизации»**, позволяет освоить методы работы в среде операционной системы, создания и оформления текстовых документов, приёмы работы в среде табличных процессоров, проведения инженерных расчётов.

### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                            | Часы |
|-----|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.  | Раздел 5             | Определение статической характеристики технологического объекта управления | 3    |
| 2.  | Раздел 5             | Определение динамических свойств технологического объекта управления       | 3    |
| 3.  | Раздел 5             | Исследование одноконтурной САР с регулятором ТРМ101                        | 3    |
| 4.  | Раздел 5             | Исследование одноконтурной САР с регулятором ТРМ251                        | 3    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **экзамена** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов,

анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 10 лабораторных работ. неделю до начала лабораторного практикума.

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.

2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».

3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

#### **11.7. Методические указания для студентов**

##### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\,700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублирском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с

изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

#### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

#### **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

#### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) основная литература**



| Основная литература                                                                                                                                                                                                                 | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Лопатина С.В., Брыков Б.А., Лопатин А.Г. Технические средства автоматизации. — ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева Новомосковский институт (филиал) РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. — 101 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Захатнов В.Г., Попов В.М., Афонькина В.А. Технические средства автоматизации – Учебное пособие. Изд. Лань. – 2020. – 144 с.                                                                                                         | ЭБС Лань           | Да             |
| Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления – Учебное пособие. Изд. Лань. – 2021. – 456 с.                                                                                                                         | ЭБС Лань           | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                           | Режим доступа | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Страшун Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе ПОТ/ИОТ – Учебное пособие. Изд. Лань. – 2020. – 76 с. | ЭБС Лань      | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2024).
2. Сайт кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 15.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 15.05.2024).
4. Сайты дисциплины:  
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=393>, <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=392> (дата обращения: 15.05.2024).

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 100);

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Основы кибернетики*» проводятся в форме

аудиторных, лабораторных, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                        | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран<br>(постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                                                                                         | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (104 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска.<br>Шкаф автоматический управления для учебных целей (2шт)<br>ПК Realm (4шт)<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                  | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                     | приспособлено для лиц с нарушениями слуха, речи                                                          |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук Fujitsu lifebook 2.2 ГГц, 2 ГБ ОЗУ с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Проектор Benq MX503 (характеристики 1 x DLP, 1024x768, световой поток – 2700 лм, соотношение расстояния к размеру изображения: 1.86:1 - 2.04:1, лампа 1x 190 Вт).

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение, обеспечивающее возможность просмотра материалов на электронных носителях, доступ к программам MS Office (MSWord, MSExcel). Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU GPL License), Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>), Internet Explorer (является бесплатным), программе компьютерного тестирования. SanRav( договор).

Подписка MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching. ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education "Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia".

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Семестр 1

| Наименование разделов                                                                                         | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 1.</b><br/>Общие сведения о ТСА</p>                                                              | <p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации</p> | <p>Текущий контроль на практических занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |
| <p><b>Раздел 2.</b><br/>Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля</p> | <p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации</p> | <p>Текущий контроль на практических занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 3.</b><br/>Исполнительные устройства</p>            | <p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации</p> | <p>Текущий контроль на практических занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |
| <p><b>Раздел 4.</b><br/>Электрические средства автоматизации</p> | <p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации</p> | <p>Текущий контроль на практических занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 5.</b><br/>Промышленные автоматические регуляторы</p>                          | <p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации</p> | <p>Текущий контроль на практических занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |
| <p><b>Раздел 6.</b><br/>Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем</p> | <p>Знает современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие; типовые технические средства автоматизации и области их применения; структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.</p> <p>Умеет анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования; определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации; выполнять настройку средств автоматизации.</p> <p>Владеет навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами; навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации</p> | <p>Текущий контроль на практических занятиях</p> <p>Оценивание окончательных результатов изучения дисциплины, обеспечивающие достижение планируемых результатов</p> |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Технические средства автоматизации**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 4 з.е./144 ак.час. Форма промежуточного контроля: экзамен.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.09 Технические средства автоматизации** относится к **Вариативной** части блока 1 Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Высшая математика, Электротехника и электроника, Теория автоматического управления.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области выбора и настройки и эксплуатации технических средств автоматизации.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- приобретение знаний о типовых технических средствах автоматизации и области их применения;
- приобретение знаний о современных методах выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;
- приобретение знаний о характеристиках исполнительных устройств, регулирующих органов, автоматических регуляторов и микропроцессорных контроллеров;
- формирование и развитие умений анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- формирование и развитие умений определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;
- формирование и развитие умений выполнять настройку средств автоматизации;
- приобретение и формирование навыков построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации;
- приобретение и формирование навыков выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;
- приобретение и формирование навыков выбирать, монтировать, наладивать и эксплуатировать технические средства автоматизации.

**4. Содержание дисциплины**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                                   | Содержание раздела                                                                                                                                                                            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Общие сведения о ТСА                                                              | 1.1 Основные понятия и определения<br>1.2 Классификация ТСА по функциональному назначению<br>1.3 Тенденции развития ТСА<br>1.4 Методы изображения ТСА<br>1.5 Основные принципы построения ТСА |
| 2         | Основные технологические параметры и выбор измерительных приборов для их контроля | 2.1 Типы приборов для контроля основных технологических параметров<br>2.2 Правила выбора датчиков                                                                                             |
| 3         | Исполнительные устройства                                                         | 3.1 Общая классификация исполнительных устройств<br>3.2 Типы регулирующих органов<br>3.3 Основные параметры исполнительных устройств                                                          |
| 4         | Электрические средства автоматизации                                              | 4.1 Аналоговые электрические средства функционального преобразования сигналов на основе операционного усилителя<br>4.2 Гальваническое разделение цепей<br>4.3 Аналоговая токовая петля        |
| 5         | Промышленные автоматические регуляторы                                            | 5.1 Позиционные регуляторы<br>5.2 Аналоговая реализация законов регулирования<br>5.3 Понятие широтно-импульсной модуляции                                                                     |

|   |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Регулирующие и логические микроконтроллеры для локальных систем | 6.1 Понятие программируемого логического контроллера и его ключевые особенности<br>6.2 Устройства связи с объектом<br>6.3 Внутренняя структура ПЛК<br>6.4 Понятие циклической работы ПЛК<br>6.5 Особенности программирования ПЛК |
|---|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

| Код и наименование ОПК                                                       | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | ПК-2.2. Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов<br>ПК-2.3. Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br>ПК 2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом |

### В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

#### Знать:

- современные методы выбора технических средств автоматизации для построения автоматизированных и автоматических средств регулирования и управления промышленными технологическими процессами, оборудованием и вводом их в действие;
- типовые технические средства автоматизации и области их применения;
- структуру, состав и свойства производственных процессов, систем и технологий, методы анализа автоматических систем.

#### Уметь:

- анализировать количественное влияние параметров устройств преобразования информации и автоматических регуляторов на динамику автоматической системы регулирования;
- определять статические и динамические характеристики технических средств автоматизации;
- выполнять настройку средств автоматизации.

#### Владеть:

- навыками выбора технических средств для построения автоматизированных и автоматических систем управления промышленными химико-технологическими процессами;
- навыками построения типовых узлов и реализации основных видов функциональных преобразований в технических средствах автоматизации

### 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                             | Объем    |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>4</b> | <b>144</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | 2        | 21.3       |                                             |          |
| Лекции                                         | 1        | 8          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      |          |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 1        | 12         |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | 1        | 114        |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 0,75     | 90         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)         | 0,25     | 24         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)        |          |            |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: экзамен</b>             |          |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                 | 1        | 9          |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | 0.3      | 0.3        |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                         | 0.7      | 8.7        |                                             |          |







**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы ситуационного управления**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

д.т.н., доцент, проф.



(Беляев Ю.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений, обучение подходам к постановке сложных задач, а также разработке методов их решения.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления;
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления;
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным;
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы ситуационного управления** относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов общепрофессиональных дисциплин: «Автоматика», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Диагностика и надёжность автоматизированных систем». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Проблемы ситуационного управления», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

*Компетенции и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы) | Код и наименование                                                                                                                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции    | ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований                             |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний                                           |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений

**Уметь:**

- подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения

**Владеть:**

- методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 12 час., из них: лекции - 4 час, лабораторные – 8 час. Самостоятельная работа студента 92 часа. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                      | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                                                                 | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                                                                       | <b>0,333</b> | <b>12</b>  |                                             |          |
| Лекции                                                                                                                               | 0,111        | 4          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            |              |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | 0,222        | 8          |                                             |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |              |            |                                             |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  | <b>0,111</b> | <b>4</b>   |                                             |          |
|                                                                                                                                      |              |            |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                        | <b>2,556</b> | <b>92</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                                                                         | 1,889        | 68         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)                                                                                               | 0,667        | 24         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)                                                                                              |              |            |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>                                                                                                     |              |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                                                                                                       | –            | –          | –                                           | –        |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                                                                         | –            | –          |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                                                                                                               | –            | –          |                                             |          |

**6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                                                   | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                                                                                                                     | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1.    | <b>Раздел 1.</b> Проблемы ситуационного управления.<br>Введение. Основные понятия объекта ситуационного управления. | 19,5      | –                           | 0,5    | –                           | –          | –                           | 1           | –                           | 18          |

|    |                                                                                           |            |   |          |   |   |   |          |   |           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|----------|---|---|---|----------|---|-----------|
| 2. | <b>Раздел 2.</b> Основные методы ситуационного управления                                 | 19,5       | – | 0,5      | – | – | – | 1        | – | 18        |
| 3. | <b>Раздел 3.</b> Ситуационное управление типовыми химическими процессами в промышленности | 22         | – | 1        | – | – | – | 2        | – | 19        |
| 4. | <b>Раздел 4.</b> Методы прогнозирования в ситуационном управлении                         | 22         | – | 1        | – | – | – | 2        | – | 19        |
| 5. | <b>Раздел 5.</b> Ситуационное управление экологической обстановкой                        | 21         | – | 1        | – | – | – | 2        | – | 18        |
|    | <b>ИТОГО</b>                                                                              | <b>108</b> | – | <b>4</b> | – | – | – | <b>8</b> | – | <b>92</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1.** Проблемы ситуационного управления. Введение. Основные понятия объекта ситуационного управления.

Понятие ситуационное управление. Основные определения и понятия.

**Раздел 2.** Основные методы ситуационного управления

Понятие ситуации и анализ ситуации, признаки ситуации. Методы классификации ситуации

**Раздел 3.** Ситуационное управление типовыми химическими процессами в промышленности

Процесс нагрева, печи

**Раздел 4.** Методы прогнозирования в ситуационном управлении

Помехоустойчивая интерполяция. Анализ трендов. Статистические методы

**Раздел 5.** Ситуационное управление экологической обстановкой

Метод прогнозирования распространения загрязняющих веществ по городу, улицам и площадям.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                     |          |          |          |          |          |
| — основные понятия, теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                     |          |          |          |          |          |
| — подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения                | +        | +        | +        | +        | +        |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                   |          |          |          |          |          |
| — методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений                                                                                  | +        | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и инди-

каторами их достижения:

|   | Код и наименование УК                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                     | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2 | ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований                             | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний                                           | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

**Практические занятия не предусмотрены.**

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Проблемы ситуационного управления», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных задач.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                 | Часы |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1, 2                 | Построение сетей для распознавания образов                      | 2    |
| 2     | 3                    | Выбор конфигурации нейронной сети под задачу                    | 2    |
| 3     | 4                    | Обучение нейронной сети разными методами                        | 2    |
| 4     | 5                    | Построение нейронной сети для прогнозирования состояния объекта | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачёта** по дисциплине.



Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;

- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

## 11.6. Методические рекомендации для преподавателей

### Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односторонней учебной дисциплины превращать в многостороннее. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### Организация лабораторного практикума

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во

время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.
6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.
  1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
  2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
  3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.7. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\,700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее

содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляет-ся возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                    | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Управление техническими системами [Текст] : учеб. пособ. для вузов / ред. В. И. Харитонов. - М. : Форум, 2010. - 383 с | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                        | Режим доступа                                                                     | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Барский А.Б. Логические нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Барский А.Б. Электрон дан. — М, 2016, 493с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/100630">https://e.lanbook.com/book/100630</a> | Да             |

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 13.05.2024).
2. Сайт кафедры «Автоавтоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 13.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 13.05.2024).
4. Сайты дисциплины:  
URL: <https://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=317> (дата обращения: 13.05.2024).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                        | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                               | приспособлено* для слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ                       |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

*Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

*Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

*Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

*Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

*Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

#### 13.2. Программное обеспечение

**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**

| Название                               | Назначение                      | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем             | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                   | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор            | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                             | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций          | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                   | демо-версия                             |

|                                    |                                   |             |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| TraceMode 6.10.1                   | SCADA система                     | демо-версия |
| MotorTester 10.4.1                 | Для проверки двигателей           | демо-версия |
| SimInTech                          | Моделирование динамических систем | демо-версия |
| Apache NetBeans                    | IDE                               | open source |
| MS Visual Studio Community Edition | IDE                               | free        |
| Scilab 6.1.1                       | Математические вычисления         | open source |
| Oracle VM VirtualBox               | Среда виртуализации               | free        |

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                                   | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формы и методы контроля и оценки                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 1.</b> Проблемы ситуационного управления. Введение. Основные понятия объекта ситуационного управления.</p> | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</li> </ul> | <p>Оценка за индивидуальное задание</p> <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 2.</b> Основные методы ситуационного управления.</p>                                                       | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</li> </ul> | <p>Оценка при тестировании</p>                                         |

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 3. .</b> Ситуационное управление типовыми химическими процессами в промышленности</p> | <p><b>Знает</b><br/> - основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений<br/> <b>Умеет</b><br/> - подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения<br/> <b>Владеет</b><br/> - методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 4.</b> Методы прогнозирования в ситуационном управлении</p>                           | <p><b>Знает</b><br/> - основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений<br/> <b>Умеет</b><br/> - подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения<br/> <b>Владеет</b><br/> - методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 5.</b> Ситуационное управление экологической обстановкой</p>                          | <p><b>Знает</b><br/> - основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений<br/> <b>Умеет</b><br/> - подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения<br/> <b>Владеет</b><br/> - методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |



**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Проблемы ситуационного управления**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы ситуационного управления** относится к Вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов общепрофессиональных дисциплин: «Автоматика», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Диагностика и надёжность автоматизированных систем». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Проблемы ситуационного управления», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цели освоения учебной дисциплины — ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений, обучение подходам к постановке сложных задач, а также разработке методов их решения.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

**4. Содержание дисциплины**

Проблемы ситуационного управления. Введение. Основные понятия объекта ситуационного управления. Основные методы ситуационного управления. Ситуационное управление типовыми химическими процессами в промышленности. Методы прогнозирования в ситуационном управлении. Ситуационное управление экологической обстановкой.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

*Компетенции и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы) | Код и наименование                                                                                                                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции    | ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований                             |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний                                           |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- основные понятия теории ситуационного управления, состав данных, используемых для принятия решений, математические модели, используемые при принятии решений, критерии сравнения вариантов принимаемых решений

**- Уметь:**

- подготавливать варианты принятия решений, находить необходимые для принятия решений данные, использовать математический аппарат и информационные технологии при определении принимаемого решения

**Владеть:**

—методами и моделями ситуационного управления, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

**5. Виды учебной работы и их объем**

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                      | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                                                                 | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                                                                       | <b>0,333</b> | <b>12</b>  |                                             |          |
| Лекции                                                                                                                               | 0,111        | 4          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            |              |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | 0,222        | 8          |                                             |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |              |            |                                             |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  | <b>0,111</b> | <b>4</b>   |                                             |          |
|                                                                                                                                      |              |            |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                        | <b>2,556</b> | <b>92</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                                                                         | 1,889        | 68         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)                                                                                               | 0,667        | 24         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)                                                                                              |              |            |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>                                                                                                     |              |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                                                                                                       | —            | —          | —                                           | —        |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                                                                         | —            | —          |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                                                                                                               | —            | —          |                                             |          |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева**

**В.Л. Первухин**

**« 30 » 06 2022 г.**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.02 Управление сложными системами**

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация**  
(Код и наименование направления подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация**  
(Наименование профиля подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

д.т.н., доцент, проф.



(Беляев Ю.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 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);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. N 64887);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой *Автоматизации производственных процессов* НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений, обучение подходам к постановке сложных задач, а также раз-работке методов их решения.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления;
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления;
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным;
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.02 Управление сложными системами** относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов общепрофессиональных дисциплин: «Автоматика», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Диагностика и надёжность автоматизированных систем». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Управление сложными системами», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

*Компетенции и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы) | Код и наименование                                                                                                                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции    | ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований<br>ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний<br>ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления

**Уметь:**

- работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования

**Владеть:**

- методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Общая трудоемкость (з.е./ час): 3/108. Контактная работа аудиторная 12 час., из них: лекции - 4 часа, лабораторные – 8 часов. Самостоятельная работа студента 92 часа. Форма промежуточного контроля: зачёт. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                      | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                                                                 | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                                                                       | <b>0,333</b> | <b>12</b>  |                                             |          |
| Лекции                                                                                                                               | 0,111        | 4          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            |              |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | 0,222        | 8          |                                             |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |              |            |                                             |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  | <b>0,111</b> | <b>4</b>   |                                             |          |
|                                                                                                                                      |              |            |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                        | <b>2,556</b> | <b>92</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                                                                         | 1,889        | 68         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)                                                                                               | 0,667        | 24         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)                                                                                              |              |            |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>                                                                                                     |              |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                                                                                                       | –            | –          | –                                           | –        |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                                                                         | –            | –          |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                                                                                                               | –            | –          |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|-------------------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                   | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |

|    |                                                                                                                      |            |          |          |          |          |          |          |          |           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1. | <b>Раздел 1.</b> Управление сложными системами. Введение. Основные понятия теории управления сложными системами      | 19,5       | –        | 0,5      | –        | –        | –        | 1        | –        | 18        |
| 2. | <b>Раздел 2.</b> Основные методы управления сложными системами                                                       | 19,5       | –        | 0,5      | –        | –        | –        | 1        | –        | 18        |
| 3. | <b>Раздел 3.</b> Использование методов управления сложными системами для типовых процессов химической промышленности | 21         | –        | 1        | –        | –        | –        | 2        | –        | 18        |
| 4. | <b>Раздел 4.</b> Методы прогнозирования при управлении сложными системами                                            | 22         | –        | 1        | –        | –        | –        | 2        | –        | 19        |
| 5. | <b>Раздел 5.</b> Использование методов управления сложными системами при управлении экологической обстановкой        | 22         | –        | 1        | –        | –        | –        | 2        | –        | 19        |
|    | <b>ИТОГО</b>                                                                                                         | <b>108</b> | <b>–</b> | <b>4</b> | <b>–</b> | <b>–</b> | <b>–</b> | <b>8</b> | <b>–</b> | <b>92</b> |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1.** Управление сложными системами. Введение. Основные понятия теории управления сложными системами.

Основные понятия и определения теории сложных систем.

**Раздел 2.** Основные методы управления сложными системами.

Понятие сложной системы, её признаки. Классификация сложных систем.

**Раздел 3.** Использование методов управления сложными системами для типовых процессов химической промышленности

Нагрев печи как пример процесса в сложной системе.

**Раздел 4.** Методы прогнозирования при управлении сложными системами.

Понятие помехоустойчивой интерполяции. Статистические методы и анализ трендов.

**Раздел 5.** Использование методов управления сложными системами при управлении экологической обстановкой.

Прогнозирование распространения загрязнений в условиях городской среды.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|                                                  |          |          |          |          |          |
|--------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| В результате освоения дисциплины студент должен: | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
| Знать:                                           |          |          |          |          |          |



|                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| — управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления | + | + | + | + | + |
| Уметь:                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |
| — работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования                    | + | + | + | + | + |
| Владеть:                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |
| — методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений       | + | + | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

|   | Код и наименование УК                                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                     | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 2 | ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований                             | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний                                           | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «Проблемы ситуационного управления», позволяет формировать навыки использования методов и средств пакетов программ для решения задач, связанных с математическими методами решения, применения пакетов программ при решении конкретных задач.

**Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                | Часы |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1, 2                 | Распознавание образов при помощи искусственных нейронных сетей | 2    |

|   |   |                                                                                  |   |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------|---|
| 2 | 3 | Выбор конфигурации нейронной сети под задачу                                     | 2 |
| 3 | 4 | Процедура обучения искусственной нейронной сети                                  | 2 |
| 4 | 5 | Использование искусственной нейронной сети для прогнозирования состояния объекта | 2 |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачёта** по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач профессиональной деятельности.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

#### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент должен выполнить 5 лабораторных работ за семестр.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде.
2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.
3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.
4. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одним компьютером.

6. Журнал преподавателя хранится в преподавательской. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.
3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.
  4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.7. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий**

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений, целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо  $24\,700$  подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо  $0,00086$  – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.
2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеки и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.
3. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.
4. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.
5. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.
6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### 11.8. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                    | Режим доступа      | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Управление техническими системами [Текст] : учеб. пособ. для вузов / ред. В. И. Харитонов. - М. : Форум, 2010. - 383 с | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература | Режим доступа | Обеспеченность |
|---------------------|---------------|----------------|
|---------------------|---------------|----------------|

|                                                                                                                            |                                                                                   |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Барский А.Б. Логические нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Барский А.Б. Электрон дан. — М, 2016, 493с. | <a href="https://e.lanbook.com/book/100630">https://e.lanbook.com/book/100630</a> | Да |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 15.05.2024).
2. Сайт кафедры «Автоавтоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/faculties/cybernetics/app.html> (дата обращения: 15.05.2024).
3. Сайт библиотеки НИ РХТУ им.Д.И.Менделеева. URL: <https://www.nirhtu.ru/administration/library.html> (дата обращения: 15.05.2024).

### Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «*Профильное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности*» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                        | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                               | приспособлено* для слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ                       |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к

ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 13.2. Программное обеспечение

#### Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                           | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формы и методы контроля и оценки                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b> Управление сложными системами. Введение. Основные понятия теории управления сложными системами | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</li> </ul> | <p>Оценка за индивидуальное задание</p> <p>Оценка при тестировании</p> |
| <b>Раздел 2.</b> Основные методы управления сложными системами.                                                 | <p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</li> </ul> | <p>Оценка при тестировании</p>                                         |



|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <p><b>Раздел 3.</b> Использование методов управления сложными системами для типовых процессов химической промышленности</p> | <p><b>Знает</b><br/>- управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления</p> <p><b>Умеет</b><br/>- работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования</p> <p><b>Владеет</b><br/>- методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 4.</b> Методы прогнозирования при управлении сложными системами</p>                                            | <p><b>Знает</b><br/>- управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления</p> <p><b>Умеет</b><br/>- работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования</p> <p><b>Владеет</b><br/>- методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |
| <p><b>Раздел 5.</b> Использование методов управления сложными системами при управлении экологической обстановкой</p>        | <p><b>Знает</b><br/>- управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления</p> <p><b>Умеет</b><br/>- работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования</p> <p><b>Владеет</b><br/>- методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений</p> | <p>Оценка при тестировании</p> |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Управление сложными системами**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3 з.е./108 ак.час. Формы промежуточного контроля: зачет.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.ДВ.01.02 Управление сложными системами** относится к Вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов общепрофессиональных дисциплин: «Автоматика», «Моделирование систем и процессов», «Проектирование автоматизированных систем», «Диагностика и надёжность автоматизированных систем». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Проблемы ситуационного управления», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с проблемами принятия сложных управленческих решений, обучение подходам к постановке сложных задач, а также разработке методов их решения.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, владению культурой мышления;
- приобретение знаний по основам экономики, организации производства, труда и управления;
- формирование и развитие умений работать в команде, решать поставленные задачи во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами, осуществлять деятельность, связанную с руководством действиями отдельных сотрудников, оказывать помощь подчиненным;
- приобретение и формирование навыков решения конкретных технико-экономических, организационных и управленческих вопросов в области автоматизации технологических процессов и производств;
- приобретение и формирование навыков работы с программной системой для математического и имитационного моделирования

**4. Содержание дисциплины**

Управление сложными системами. Введение. Основные понятия теории управления сложными системами. Основные методы управления сложными системами. Использование методов управления сложными системами для типовых процессов химической промышленности. Методы прогнозирования при управлении сложными системами. Использование методов управления сложными системами при управлении экологической обстановкой.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами достижения компетенций:

*Компетенции и индикаторы их достижения*

| Наименование категории (группы) | Код и наименование | Код и наименование индикатора достижения |
|---------------------------------|--------------------|------------------------------------------|
|---------------------------------|--------------------|------------------------------------------|

|                              |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции | ПК-4. Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <p>ПК-4.1. Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p>ПК-4.2. Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p>ПК-4.3. Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления

**- Уметь:**

- работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования

**Владеть:**

- методами и моделями теории управления сложными системами, методами и средствами представления результатов, полученных при принятии решений

#### 4. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                                                                                                                   | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                                                                                                      | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                                                                                                 | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b>                                                                                       | <b>0,333</b> | <b>12</b>  |                                             |          |
| Лекции                                                                                                                               | 0,111        | 4          |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                            |              |            |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                             | 0,222        | 8          |                                             |          |
| <b>Контактная самостоятельная работа</b><br>(групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) |              |            |                                             |          |
| <b>Контактная работа - промежуточная аттестация</b>                                                                                  | <b>0,111</b> | <b>4</b>   |                                             |          |
|                                                                                                                                      |              |            |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                        | <b>2,556</b> | <b>92</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины                                                                                         | 1,889        | 68         |                                             |          |
| Подготовка к лабораторным работам (ЛР)                                                                                               | 0,667        | 24         |                                             |          |
| Подготовка к практическим занятиям (ПЗ)                                                                                              |              |            |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля: зачёт</b>                                                                                                     |              |            |                                             |          |
| <b>Экзамен</b>                                                                                                                       | —            | —          | —                                           | —        |
| Контактная работа - промежуточная аттестация                                                                                         | —            | —          |                                             |          |
| Подготовка к экзамену.                                                                                                               | —            | —          |                                             |          |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.01 Оптимальные системы управления**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Заведующий кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее — стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза систем оптимального управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о постановке задачи синтеза систем оптимального управления;
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза системы управления;
- приобретение и формирование навыков проведения расчета оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Оптимальные системы управления относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Теория автоматического управления и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                                     | Код и наименование ПК                                                                  | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                            | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический;</b>                                                                                                           |                                                                               |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного полунепрерывного и периодического и действия | Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов | <b>ПК-2.</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <b>ПК-2.4.</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><br><b>ПК-2.5.</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | Профессиональный стандарт № 40.079 <b>СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА</b> , Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 № 235н. (код 40.079, уровень квалификации 6, В/02.6) Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки. |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- базовую терминологию, относящуюся к теории оптимального управления;
- постановки задачи синтеза оптимальных систем управления;
- методы перехода от дифференциальных уравнений в пространство состояний;

**Уметь:**

- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости линейных систем управления;
- находить оптимальное управление с использованием модальных регуляторов

- находить оптимальное управление на основе уравнения Риккати и Ляпунова
- Владеть:**
- методиками синтеза систем оптимального управления;
  - выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления;
  - проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр Z

| Вид учебной работы                             | Объем                            |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------------------------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.                             | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>                         | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,556</b>                     | <b>20</b>  |                                             |          |
|                                                |                                  |            |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,167                            | 6          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,278                            | 10         |                                             |          |
| Часы на контроль (Кат)                         | 0,111                            | 4          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2,444</b>                     | <b>88</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,222                            | 44         |                                             |          |
| Выполнение контрольной работы                  | 1,222                            | 44         |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет, контрольная работа</b> |            |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п    | Раздел дисциплины                                                     | ак. часов  |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|----------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|          |                                                                       | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции   | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1</b> | Представление динамики объектов управления в векторно-матричной форме | 25         |                             | 1        |                             |            |                             | 2           |                             | 22          |
| <b>2</b> | Понятие управляемости и наблюдаемости                                 | 25         |                             | 1        |                             |            |                             | 2           |                             | 22          |
| <b>3</b> | Синтез модальных регуляторов                                          | 27         |                             | 2        |                             |            |                             | 3           |                             | 22          |
| <b>4</b> | Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов                 | 27         |                             | 2        |                             |            |                             | 3           |                             | 22          |
|          | Часы на контроль (Кат)                                                | 4          |                             |          |                             |            |                             |             |                             |             |
|          | <b>Итого</b>                                                          | <b>108</b> |                             | <b>6</b> |                             |            |                             | <b>10</b>   |                             | <b>88</b>   |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1.** Представление динамики объектов управления в векторно-матричной форме  
Область применения оптимальных систем управления. Этапы синтеза оптимальных систем



управления. Связь между передаточной функцией системы и ее уравнениями состояния. Уравнение состояния объекта в нормализованной форме. Переход от дифференциальных уравнений объектов вида  $\dot{m} = 0$ ,  $\dot{m} = n$  и в пространство состояний.

## Раздел 2. Понятие управляемости и наблюдаемости

Понятие управляемости и наблюдаемости, критерии полной управляемости и наблюдаемости для многомерных и одномерных объектов управления. Постановка задачи оценивания состояния. Синтез наблюдателей состояния полного и пониженного порядка.

## Раздел 3. Синтез модальных регуляторов

Постановка задачи синтеза модальных регуляторов. Синтез одномерных модальных регуляторов. Модальное управление по промежуточным координатам объекта управления. Модальное управление по выходной координате объекта управления.

## Раздел 4. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов

Решение задачи АКОР методом классического вариационного исчисления. Синтез оптимальных регуляторов по уравнению Риккати. Аналитическое конструирование регуляторов с использованием принципа обобщенной работы А.А. Красовского. Уравнение Ляпунова.

# 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                             | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                |          |          |          |          |
|   | - базовую терминологию, относящуюся к теории оптимального управления;                        | +        | +        | +        | +        |
|   | - постановки задачи синтеза оптимальных систем управления;                                   | +        | +        | +        | +        |
|   | - методы перехода от дифференциальных уравнений в пространство состояний;                    | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                |          |          |          |          |
|   | - применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости линейных систем управления; | +        | +        | +        | +        |
|   | - находить оптимальное управление с использованием модальных регуляторов;                    | +        | +        | +        | +        |
|   | - находить оптимальное управление на основе уравнения Риккати и Ляпунова;                    | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                              |          |          |          |          |
|   | - методиками синтеза систем оптимального управления;                                         | +        | +        | +        | +        |
|   | - выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления;                                 | +        | +        | +        | +        |
|   | - проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;          | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|   | Код и наименование компетенции                                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                        | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | +        | +        | +        | +        |

|  |  |                                                                                                                                       |   |   |   |   |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|  |  | ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | + | + | + | + |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены рабочей программой дисциплины

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «**Оптимальные системы управления**», позволяет освоить методы перехода от дифференциальных уравнений объектов управления в пространство состояний, синтезировать наблюдатель полного порядка, и рассчитать оптимальный закон управления в соответствии с заданным критерием, в виде модального регулятора или на основании уравнений Риккати и Ляпунова.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                         | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 1             | Переход от дифференциального уравнения объекта в пространство состояний | 2    |
| 2     | Раздел 2             | Синтез асимптотического наблюдателя полного порядка                     | 2    |
| 3     | Раздел 3             | Синтез модальных регуляторов                                            | 2    |
| 4     | Раздел 4             | Аналитическое конструирование регуляторов по уравнению Риккати          | 2    |
| 5     | Раздел 4             | Аналитическое конструирование регуляторов по уравнению Ляпунова         | 2    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ



Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформление отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 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 5 лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной

причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### **11.6. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;
- 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;

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. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При

оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);



- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                    | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Теория автоматического управления / М. М. Савин, В. С. Елесуков, О. Н. Пятин ; ред. В. И. Лачин. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 469 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                  | Режим доступа      | Обеспеченность |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Теория линейных систем автоматического регулирования и управления [Текст] : учеб.пособ. для втузов / Е. П. Попов . - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1989. - 304 с | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
2. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

**Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Оптимальные системы управления**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                        | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

*Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

*Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт  
*Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

*Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

*Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

#### 13.2. Программное обеспечение

| Название                      | Назначение           | Тип лицензии |
|-------------------------------|----------------------|--------------|
| MS Windows 10 Pro             | Операционная систем  | коммерческая |
| MS Office 2019 Standart       | Офисный пакет        | коммерческая |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021 | Графический редактор | коммерческая |

|                                         |                                   |                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| DocsVision 5.5 клиент                   | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                   | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Security for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                    | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                        | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                      | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                               | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                         | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition      | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                            | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                    | Среда виртуализации               | free                                    |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                     | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Формы и методы контроля и оценки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Представление динамики объектов управления в векторно-матричной форме | <b>Знать:</b><br>- базовую терминологию, относящуюся к теории оптимального управления;<br>- постановки задачи синтеза оптимальных систем управления;<br>- методы перехода от дифференциальных уравнений в пространство состояний;<br><b>Уметь:</b><br>- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости линейных систем управления;<br>- находить оптимальное управление с использованием модальных регуляторов<br>- находить оптимальное управление на основе уравнения Риккати и Ляпунова<br><b>Владеть:</b><br>- методиками синтеза систем оптимального управления;<br>- выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления;<br>- проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем; | Защита лабораторной работы       |
| <b>Раздел 2.</b><br>Понятие управляемости и наблюдаемости                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Защита лабораторной работы       |
| <b>Раздел 3.</b><br>Синтез модальных регуляторов                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Защита лабораторной работы       |
| <b>Раздел 4.</b><br>Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Защита лабораторной работы       |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.01 Оптимальные системы управления**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Оптимальные системы управления относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Теория автоматического управления и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза систем оптимального управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о постановке задачи синтеза систем оптимального управления;
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза системы управления;
- приобретение и формирование навыков проведения расчета оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Представление динамики объектов управления в векторно-матричной форме

Область применения оптимальных систем управления. Этапы синтеза оптимальных систем управления. Связь между передаточной функцией системы и ее уравнениями состояния. Уравнение состояния объекта в нормализованной форме. Переход от дифференциальных уравнений объектов вида  $\dot{x} = Ax + Bu$ ,  $y = Cx + Du$  и в пространство состояний.

**Раздел 2.** Понятие управляемости и наблюдаемости

Понятие управляемости и наблюдаемости, критерии полной управляемости и наблюдаемости для многомерных и одномерных объектов управления. Постановка задачи оценивания состояния. Синтез наблюдателей состояния полного и пониженного порядка.

**Раздел 3.** Синтез модальных регуляторов

Постановка задачи синтеза модальных регуляторов. Синтез одномерных модальных регуляторов. Модальное управление по промежуточным координатам объекта управления. Модальное управление по выходной координате объекта управления.

**Раздел 4.** Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов

Решение задачи АКОР методом классического вариационного исчисления. Синтез оптимальных регуляторов по уравнению Риккати. Аналитическое конструирование регуляторов с использованием принципа обобщенной работы А.А. Красовского. Уравнение Ляпунова.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Задача профессиональной деятельности                                                       | Объект или область знания                                                     | Код и наименование ПК                                                                  | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                        | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический;</b>          |                                                                               |                                                                                        |                                                                                                                    |                                                                                                               |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими | Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов | <b>ПК-2.</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <b>ПК-2.4.</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | Профессиональный стандарт № 40.079 <b>СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b> |

|                                                                                                  |  |  |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| процессами реализуемых на оборудовании непрерывного полунепрерывного и периодического и действия |  |  | <b>ПК-2.5.</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | <b>ТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА,</b><br>Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 № 235н.<br>(код 40.079, уровень квалификации 6, В/02.6)<br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

и результатами обучения по дисциплине:

**Знать:**

- базовую терминологию, относящуюся к теории оптимального управления;
- постановки задачи синтеза оптимальных систем управления;
- методы перехода от дифференциальных уравнений в пространство состояний;

**Уметь:**

- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости линейных систем управления;
- находить оптимальное управление с использованием модальных регуляторов
- находить оптимальное управление на основе уравнения Риккати и Ляпунова

**Владеть:**

- методиками синтеза систем оптимального управления;
- выбором оптимального алгоритма синтеза системы управления;
- проводить расчет оптимальных регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;

## 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр Z*

| Вид учебной работы                             | Объем                            |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------------------------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.                             | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>                         | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,556</b>                     | <b>20</b>  |                                             |          |
|                                                |                                  |            |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,167                            | 6          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,278                            | 10         |                                             |          |
| Часы на контроль (Кат)                         | 0,111                            | 4          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2,444</b>                     | <b>88</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,222                            | 44         |                                             |          |
| Выполнение контрольной работы                  | 1,222                            | 44         |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет, контрольная работа</b> |            |                                             |          |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Оптимальные системы управления»**

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.02 Синергетические системы управления**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**



**Разработчик:**

Заведующий кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза синергетических систем управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о постановке задачи синтеза синергетических систем управления;
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза синергетических систем управления;
- приобретение и формирование навыков проведения расчета алгоритмов синергетического управления для обеспечения заданных свойств систем.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Синергетических систем управления относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Теория автоматического управления и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                                     | Код и наименование ПК                                                        | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                                                                                                                                                                                     | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический;</b>                                                                                                           |                                                                               |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного полунепрерывного и периодического и действия | Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов | ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | <p>ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> <p>ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> | Профессиональный стандарт № 40.079 СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА, Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 № 235н. (код 40.079, уровень квалификации 6, В/02.6)<br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки. |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- базовую терминологию, относящуюся к теории синергетических систем управления;
- постановки задачи синтеза синергетических систем управления;
- методы анализа фазовых портретов объектов управления;

**Уметь:**

- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости для нелинейных объектов управления;

- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка
- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка

**Владеть:**

- методиками синтеза синергетических систем управления;
- выбором оптимального алгоритма синтеза синергетической системы управления;
- проводить расчет синергетических регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

*Семестр Z*

| Вид учебной работы                             | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,556</b> | <b>20</b>  |                                             |          |
|                                                |              |            |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,167        | 6          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,278        | 10         |                                             |          |

|                                              |                                  |           |  |  |
|----------------------------------------------|----------------------------------|-----------|--|--|
| Часы на контроль (Кат)                       | 0,111                            | 4         |  |  |
| <b>Самостоятельная работа</b>                | <b>2,444</b>                     | <b>88</b> |  |  |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 1,222                            | 44        |  |  |
| Выполнение контрольной работы                | 1,222                            | 44        |  |  |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                   | <b>Зачет, контрольная работа</b> |           |  |  |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                               | ак. часов  |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                                                                                                 | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1     | Основы синтеза синергетических систем управления.                                               | 23         |                             | 1      |                             |            |                             |             |                             | 22          |
| 2     | Понятие управляемости и наблюдаемости в нелинейных системах                                     | 26         |                             | 1      |                             |            |                             | 3           |                             | 22          |
| 3     | Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 1-го порядка | 27         |                             | 2      |                             |            |                             | 3           |                             | 22          |
| 4     | Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 2-го порядка | 28         |                             | 2      |                             |            |                             | 4           |                             | 22          |
|       | Часы на контроль (Кат)                                                                          | 4          |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|       | <b>Итого</b>                                                                                    | <b>108</b> |                             | 6      |                             |            |                             | 10          |                             | 88          |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Основы синтеза синергетических систем управления.

Основные понятия синергетики. Синергетика и процессы управления. Концептуальные положения синергетической теории управления. Фазовые портреты нелинейных систем управления. Фазовый поток в диссипативных системах. Аттракторы в нелинейных диссипативных системах. Свойства эквивалентности в системах управления.

#### Раздел 2. Понятие управляемости и наблюдаемости в нелинейных системах

Понятие управляемости и наблюдаемости, критерии полной управляемости и наблюдаемости для многомерных и одномерных нелинейных объектов управления.

#### Раздел 3. Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 1-го порядка

Задача АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка. Понятие сопровождающих функционалов. Аналитическая форма закона управления. Функциональные уравнения. Понятие инвариантного многообразия.

#### Раздел 4. Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 2-го порядка

Задача АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка. Понятие сопровождающих функционалов. Аналитическая форма закона управления. Функциональные уравнения. Понятие инвариантного многообразия.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                     | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                        |          |          |          |          |
|   | - базовую терминологию, относящуюся к теории синергетических систем управления;                      | +        | +        | +        | +        |
|   | - постановки задачи синтеза синергетических систем управления;                                       | +        | +        | +        | +        |
|   | - методы анализа фазовых портретов объектов управления;                                              | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                        |          |          |          |          |
|   | - применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости для нелинейных объектов управления; | +        | +        | +        | +        |
|   | - синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка                         | +        | +        | +        | +        |
|   | - синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка                         | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                      |          |          |          |          |
|   | - методиками синтеза синергетических систем управления;                                              | +        | +        | +        | +        |
|   | - выбором оптимального алгоритма синтеза синергетической системы управления;                         | +        | +        | +        | +        |
|   | - проводить расчет синергетических регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;              | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|   | Код и наименование компетенции                                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                  | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | ПК-2. Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов | ПК-2.4. Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом                           | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                              | ПК-2.5. Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены рабочей программой дисциплины

### 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Синергетических систем управления»**, позволяет освоить критерии управляемости и наблюдаемости для нелинейных объектов управления, методы синтеза оптимальных регуляторов методом АКАР для нелинейных объектов управления.

#### Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                 | Часы |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 2             | Оценка управляемости и наблюдаемости заданного объекта управления.                              | 6    |
| 2     | Раздел 3             | Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 1-го порядка | 6    |
| 3     | Раздел 4             | Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 2-го порядка | 6    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;



- подготовку к защите лабораторного практикума (5 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 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 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.



Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;

2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;

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;

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. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений

прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### 11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                           | Режим доступа                                                                                                                  | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Флек, М. Б. Управление предприятием в условиях цифровой трансформации : монография / М. Б. Флек, Е. А. Угнич. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/23800">https://e.lanbook.com/book/23800</a> | Да             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2020. — 235 с. — ISBN 978-5-7890-1841-5. — Текст : электронный //                                                                                                                                                                                                                                      | 4 (дата обращения: 15.05.2024).                                                                                                                                |    |
| Диль, В. Ф. Технология проектирования алгоритмического обеспечения нелинейных интегрированных систем управления транспортными средствами: адаптивный подход : монография / В. Ф. Диль, А. В. Данеев, В. Н. Сизых. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-98710-3579. — Текст : электронный // | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/157898">https://e.lanbook.com/book/157898</a> (дата обращения: 15.05.2024). | Да |
| Тяжев, А. И. Современные проблемы теории управления : учебное пособие / А. И. Тяжев. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 33 с. — Текст : электронный //                                                                                                                                                          | Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/223361">https://e.lanbook.com/book/223361</a> (дата обращения: 15.05.2024). | Да |

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                 | Режим доступа      | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Теория линейных систем автоматического регулирования и управления [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Е. П. Попов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1989. - 304 с | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

#### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
2. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

**Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г.

<https://e.lanbook.com/>

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Синергетические системы управления**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                        | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

*Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

*Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

*Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

*Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

*Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 13.2. Программное обеспечение

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                               | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формы и методы контроля и оценки |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Основы синтеза синергетических систем управления.                                               | <b>Знать:</b><br>- базовую терминологию, относящуюся к теории синергетических систем управления;<br>- постановки задачи синтеза синергетических систем управления;<br>- методы анализа фазовых портретов объектов управления;<br><b>Уметь:</b><br>- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости для нелинейных объектов управления;<br>- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка<br>- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка<br><b>Владеть:</b><br>- методиками синтеза синергетических систем управления;<br>- выбором оптимального алгоритма синтеза синергетической системы управления;<br>- проводить расчет синергетических регуляторов для обеспечения заданных свойств систем; | Защита лабораторной работы       |
| <b>Раздел 2.</b><br>Понятие управляемости и наблюдаемости в нелинейных системах                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Защита лабораторной работы       |
| <b>Раздел 3.</b><br>Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 1-го порядка |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Защита лабораторной работы       |
| <b>Раздел 4.</b><br>Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 2-го порядка |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Защита лабораторной работы       |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.02 Синергетические системы управления**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Синергетические системы управления относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений, Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): Высшая математика, Теория автоматического управления и является основой для последующих дисциплин: Моделирование систем и процессов.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области функционирования, моделирования и синтеза синергетических систем управления

Задачи преподавания дисциплины:

- приобретение знаний о постановке задачи синтеза синергетических систем управления;
- приобретение и формирование навыков выбора оптимального алгоритма синтеза синергетических систем управления;
- приобретение и формирование навыков проведения расчета алгоритмов синергетического управления для обеспечения заданных свойств систем.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Основы синтеза синергетических систем управления.

Основные понятия синергетики. Синергетика и процессы управления. Концептуальные положения синергетической теории управления. Фазовые портреты нелинейных систем управления. Фазовый поток в диссипативных системах. Аттракторы в нелинейных диссипативных системах. Свойства эквивалентности в системах управления.

**Раздел 2.** Понятие управляемости и наблюдаемости в нелинейных системах

Понятие управляемости и наблюдаемости, критерии полной управляемости и наблюдаемости для многомерных и одномерных нелинейных объектов управления.

**Раздел 3.** Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 1-го порядка

Задача АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка. Понятие сопровождающих функционалов. Аналитическая форма закона управления. Функциональные уравнения. Понятие инвариантного многообразия.

**Раздел 4.** Аналитическое конструирование агрегатированных регуляторов для нелинейных объектов 2-го порядка

Задача АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка. Понятие сопровождающих функционалов. Аналитическая форма закона управления. Функциональные уравнения. Понятие инвариантного многообразия.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Задача профессиональной деятельности                                              | Объект или область знания                                           | Код и наименование ПК                                                        | Код и наименование индикатора достижения ПК                                                              | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический;</b> |                                                                     |                                                                              |                                                                                                          |                                                                                                     |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-        | Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических | <b>ПК-2.</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических | <b>ПК-2.4.</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим | Профессиональный стандарт № 40.079 <b>СПЕЦИАЛИСТ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ</b> |

|                                                                                                                     |           |           |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического и действия | процессов | процессов | процессом<br><br><b>ПК-2.5.</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | <b>ПРОЦЕССОВ ТЕРМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА,</b><br>Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.04.2022 № 235н. (код 40.079, уровень квалификации 6, В/02.6)<br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов термической и химико-термической обработки. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

и результатами обучения по дисциплине:

**Знать:**

- базовую терминологию, относящуюся к теории синергетических систем управления;
- постановки задачи синтеза синергетических систем управления;
- методы анализа фазовых портретов объектов управления;

**Уметь:**

- применять критерии полной управляемости и полной наблюдаемости для нелинейных объектов управления;
- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 1-го порядка
- синтезировать регуляторы методом АКАР для нелинейных объектов 2-го порядка

**Владеть:**

- методиками синтеза синергетических систем управления;
- выбором оптимального алгоритма синтеза синергетической системы управления;
- проводить расчет синергетических регуляторов для обеспечения заданных свойств систем;

## 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр Z*

| Вид учебной работы                             | Объем                            |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|----------------------------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.                             | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>                         | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,556</b>                     | <b>20</b>  |                                             |          |
|                                                |                                  |            |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,167                            | 6          |                                             |          |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0,278                            | 10         |                                             |          |
| Часы на контроль (Кат)                         | 0,111                            | 4          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2,444</b>                     | <b>88</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,222                            | 44         |                                             |          |
| Выполнение контрольной работы                  | 1,222                            | 44         |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет, контрольная работа</b> |            |                                             |          |



**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Синергетические системы управления»**

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                    |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «____» ____ 202____г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «____» ____ 202____г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «____» ____ 202____г. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.03.01 Монтаж и наладка систем автоматизации**

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

д.т.н., доцент, проф.



(Беляев Ю.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 11 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

«28» 06 2022 г

(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«28» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«28» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«28» 06 2022 г

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации» является ознакомление студентов с разработкой технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, участием в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (СЭД), составлением технической документации на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей, осуществлением подготовки технических средств к ремонту (СЭД).

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение основ монтажа и наладки систем автоматизации;

- получение теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами в области монтажа и наладки систем автоматизации;
- освоение методов и процедур монтажа и наладки систем автоматизации заданным требованиям, выбора необходимой доказательности соответствия требованиям нормативных документов;
- системное использование полученных знаний при оценке и обеспечении показателей качества монтажа и наладки систем автоматизации;
- использование современных информационных технологий при проведении оценки соответствия установленным нормам.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.01 Монтаж и наладка систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Технологические процессы автоматизированных производств», «Основы химической технологии», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Метрология стандартизация и сертификация», «Проектирование автоматизированных систем», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                          | Объект или область знания                                      | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>                                                                                                                                               |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Технологический тип задач</b>                                                                                                                                                              |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании и непрерывного полунепрерывного и периодического и действия | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.1</b><br>Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также, безопасные условия эксплуатации производства<br><b>ПК-1.2</b><br>Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов<br><b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе | ПС: 40.079<br>«Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;
- организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;
- заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;

**Уметь:**

- выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики,

испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;

- выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;
- составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;

#### **Владеть:**

- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;
- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования;
- способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;
- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт ;
- законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации;
- современными тенденциями совершенствования монтажа и наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ;
- понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации;

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Семестр 10*

| Вид учебной работы                             | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,889</b> | <b>32</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,389        | 14         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,389        | 14         |                                             |          |
| Часы на контроль (Кат)                         | 0,111        | 4          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2,111</b> | <b>76</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,056        | 38         |                                             |          |
| Выполнение контрольной работы                  | 1,056        | 38         |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |            |                                             |          |

## **6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

| № п/п    | Раздел дисциплины                                                                                                              | ак. часов |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|          |                                                                                                                                | Всего     | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| <b>1</b> | <b>Раздел 1. Организация монтажных работ. Техническая документация на проведение работ и сдачи</b>                             | 13        |                             | 1,75   |                             | 1,75       |                             |             |                             | 9,5         |
| <b>2</b> | <b>Раздел 2. Основы монтажа полевого оборудования: измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи</b> | 13        |                             | 1,75   |                             | 1,75       |                             |             |                             | 9,5         |

|    |                                                                                                                                                                                    |            |  |      |  |      |  |  |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|------|--|------|--|--|-----|
| 3  | <b>Раздел 3. Основы монтажа диспетчерских пунктов и микропроцессорных систем</b>                                                                                                   | 13         |  | 1,75 |  | 1,75 |  |  | 9,5 |
| 4  | <b>Раздел 4. Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем. Наладка полевого оборудования. Наладка исполнительных устройств</b> | 13         |  | 1,75 |  | 1,75 |  |  | 9,5 |
| 5  | <b>Раздел 5. Наладка регулирующих и микропроцессорных устройств</b>                                                                                                                | 13         |  | 1,75 |  | 1,75 |  |  | 9,5 |
| 6  | <b>Раздел 6. Наладка систем сигнализации, защиты, блокировки</b>                                                                                                                   | 13         |  | 1,75 |  | 1,75 |  |  | 9,5 |
| 7  | <b>Раздел 7. Определение свойств объектов регулирования, статических и динамических характеристик звеньев САР и настроек регуляторов</b>                                           | 13         |  | 1,75 |  | 1,75 |  |  | 9,5 |
| 8  | <b>Раздел 8. Проведение пусковых работ</b>                                                                                                                                         | 13         |  | 1,75 |  | 1,75 |  |  | 9,5 |
| 9  | Часы на контроль (Кат)                                                                                                                                                             | 4          |  |      |  |      |  |  |     |
| 10 | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                       | <b>108</b> |  | 14   |  | 14   |  |  | 76  |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. Организация монтажных работ. Техническая документация на проведение работ и сдачи**

Основные задачи, стоящие при организации монтажных работ. Взаимоотношения заказчика и подрядной организации. Проектная документация. Документы, сопровождающие проведение монтажных работ. Акт сдачи работ заказчику.

### **Раздел 2. Основы монтажа полевого оборудования: измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи**

Основная техническая документация, используемая при производстве монтажа измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи. Технические требования, предъявляемые к трубным и электрическим проводкам. Документация на скрытые работы. Зануление и заземление оборудования. Особенности монтажа на взрывоопасных и пожароопасных производствах. Виды испытаний оборудования.

### **Раздел 3. Основы монтажа диспетчерских пунктов и микропроцессорных систем**

Требования, предъявляемые к монтажу диспетчерского оборудования. Особенности монтажа микропроцессорных систем. Особенности систем заземления. Системы бесперебойного питания. Системы вентиляции. Требования техники безопасности.

### **Раздел 4. Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем. Наладка полевого оборудования. Наладка исполнительных устройств**

Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем управления. Наладка измерительных преобразователей и функциональных устройств. Их градуировочные и статические характеристики. Учет конструктивных особенностей датчиков различных технологических параметров: температуры, давления, уровня, расхода, показателей качества и т.д. Проверка линий связи. Учет конструктивных особенностей исполнительных устройств и их принципа действия. Конструкции пневматических и электропневматических позиционеров, их наладка. Обеспечение требуемой расходной характеристики соответствующей регулировкой кинематической связи исполнительного механизма и регулирующего органа.

### **Раздел 5. Наладка регулирующих и микропроцессорных устройств**

Наладка и проверка регулирующих устройств различных типов. Настройка рабочей точки. Тестирование микропроцессорных устройств. Конфигурирование контуров регулирования и измерения.

### **Раздел 6. Наладка систем сигнализации, защиты, блокировки**

Документация, используемая при наладке систем сигнализации, защиты, блокировки. Используемые приборы. Техника безопасности при проведении работ в электроустановках.





## Раздел 7. Определение свойств объектов регулирования, статических и динамических характеристик звеньев САР и настроек регуляторов

Способы определения статических и динамических свойств объектов регулирования и характеристик звеньев АСР. Определение настроек регуляторов расчетными методами и методом подбора настроек. Учет изменения свойств объектов регулирования в реальных условиях эксплуатации.

## Раздел 8. Проведение пусковых работ

Проведение работ при заполнении рабочими средами технологического оборудования и пробных пусках технологических установок и их выводе на нормальные режимы работы.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;                                                                                                      | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;                                                                                                                                                                                                                                                                                     | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;                                                                                                                                         | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий; | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;                                                                                             | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;                                                                                                                              | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |          |          |          |          |          |          |
|   | - способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем                                                                                                                                                                                                        |          |          |          |          |          |          |          |          |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;                                                    | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 | - способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования;                                                                                                                                                                      | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 | - способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;                                                                                                                                          | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | - способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт; | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 5 | - законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации;                                                                                                                                                                                | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 6 | - современными тенденциями совершенствования монтажа и наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ;                                                                                                                                              | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 7 | - понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации;                                                                                                                                                                                      | + | + | + | + | + | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

| № | Код и наименование компетенции                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.1</b><br>Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                         | <b>ПК-1.2</b><br>Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                    | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |
|   |                                                                                         | <b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                                                                                                                                         | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                    | Часы |
|-------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 1             | Ознакомление с монтажными работами на действующем производстве                                                     | 1,75 |
| 2     | Раздел 2             | Ознакомление с монтажными работами на действующей лабораторной установке                                           | 1,75 |
| 3     | Раздел 3             | Проверка монтажа электрических проводок с их прозвонкой и трубных проводок (в т. ч. пневмокабелей) с их продувкой. | 1,75 |

|   |          |                                                                                                               |      |
|---|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4 | Раздел 4 | Проверка и регулировка (настройка) измерительных преобразователей и исполнительных устройств различных типов. | 1,75 |
| 5 | Раздел 5 | Проверка работы микропроцессорного контура регулирования и его настройки.                                     | 1,75 |
| 6 | Раздел 6 | Наладка электрической схемы сигнализации.                                                                     | 1,75 |
| 7 | Раздел 7 | Определение статических и динамических характеристик звеньев АСР                                              | 1,75 |
| 8 | Раздел 8 | Пуск лабораторной технологической установки с системой регулирования                                          | 1,75 |

## 8.1. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены рабочей программой дисциплины

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;

- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При

проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

## 11.3. Практические занятия

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- решение задач;

Оценивание практических заданий входит в оценку.

## 11.4. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

## 11.5. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 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 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществлять самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

- а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;
- б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;
- 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;

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. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

#### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**



Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

(в библиотеке по каждому наименованию должно быть не менее одной книги на двух студентов, изучающих данную дисциплину в данном семестре (семестрах))

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                        | Режим доступа                                                                                                                                                                      | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации : учебное пособие / В. Н. Назаров, А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. А. Погонин. — Тамбов : ТГТУ, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8265-1932-5. — Текст : электронный //                   | ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/319709">https://e.lanbook.com/book/319709</a> (дата обращения: 12.05.2024). Реквизиты документа договора с ЭБС | Да             |
| Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.      | ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211655">https://e.lanbook.com/book/211655</a> (дата обращения: 12.05.2024). Реквизиты документа договора с ЭБС | Да             |
| Сажин, С. Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред : учебное пособие / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1237-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211013">https://e.lanbook.com/book/211013</a> (дата обращения: 12.05.2024). Реквизиты документа договора с ЭБС | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                     | Режим доступа                                                                                                                                                                    | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Лаврищев, И. Б. Монтаж и наладка систем измерения температуры / И. Б. Лаврищев, А. Ю. Кириков, М. В. Тросницкий. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2011. — 27 с. — Текст : электронный // Л | ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/40717">https://e.lanbook.com/book/40717</a> (дата обращения: 12.05.2024). Реквизиты документа договора с ЭБС | Да             |
| Монтаж приборов и систем автоматизации [Текст] : учеб. для ПТУ / М. Л. Каминский, В. М. Каминский. - М. : Высш. шк. , 1988. - 296 с.                                                    | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                               | Да             |
| Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств химических производств [Текст] : учеб. для техникумов / П. М. Казьмин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Химия, 1979. - 296 с     | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                                                               | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
2. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

**Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г.

<https://e.lanbook.com/>

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Монтаж и наладка систем автоматизации»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                      | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                                                                                                              | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 405) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)<br>Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование:<br>ТЭП, ТСП, магазины сопротивлений, амперметры, потенциометры автоматические и переносные, мосты автоматические и переносные, логометры, милливольтметры, контроллеры, манометры, ИПД, вторичные приборы,<br>Демонстрационные материалы, нормативные документы. | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ          |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                                                | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                                                                                                                                                                                  | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>(Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 403)</p> | <p>Учебная мебель, доска.</p> <p>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)</p> <p>Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: кондуктометр, иономеры, колориметр, ареометры, влагомер, барометр, ртутные термометры, психрометр, весы. (Газоанализатор Циркон, Имитатор И-02, Иономер, Прибор КФК-2, Сапфир 22 ЕХ-1, Установка УП-КП, Хроматограф Цвет-102, Частотомер ЧЗ-57 (2шт.), Установка У-300)</p> <p>Штангенциркули, микрометры, контрольные линейки, поверочные плиты.</p> <p>Демонстрационные материалы, нормативные документы.</p> | <p>приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

*Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

*Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

*Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

*Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

*Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 13.2. Программное обеспечение

| Название                                | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                       | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                 | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021           | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                   | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                   | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Security for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                    | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                        | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                      | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                               | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                         | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition      | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                            | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                    | Среда виртуализации               | free                                    |

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                     | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <p>Раздел 1. Организация монтажных работ.</p> <p>Техническая документация на проведение работ и сдачи</p> | <p><b>Знать:</b></p> <p>- методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного</p> | <p>устный опрос на практическом занятии</p> |

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Раздел 2. Основы монтажа полевого оборудования: измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи                                                     | программного обеспечения данных средств и систем;<br>- организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;<br>- заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | устный опрос на практическом занятии |
| Раздел 3. Основы монтажа диспетчерских пунктов и микропроцессорных систем                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | устный опрос на практическом занятии |
| Раздел 4. Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем. Наладка полевого оборудования. Наладка исполнительных устройств | <b>Уметь:</b><br>- выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;<br>- выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | устный опрос на практическом занятии |
| Раздел 5. Наладка регулирующих и микропроцессорных устройств                                                                                                                | - составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | устный опрос на практическом занятии |
| Раздел 6. Наладка систем сигнализации, защиты, блокировки                                                                                                                   | <b>Владеть:</b><br>- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;<br>- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования;<br>- способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;<br>- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт ;<br>- законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации;<br>- современными тенденциями совершенствования монтажа и наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ;<br>- понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации; | устный опрос на практическом занятии |
| Раздел 7. Определение свойств объектов регулирования, статических и динамических характеристик звеньев САР и настроек регуляторов                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | устный опрос на практическом занятии |
| Раздел 8. Проведение пусковых работ                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | устный опрос на практическом занятии |

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.ДВ.03.01 Монтаж и наладка систем автоматизации

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3/108 Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.01 Монтаж и наладка систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Технологические процессы автоматизированных производств», «Основы химической технологии», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Метрология стандартизация и сертификация», «Проектирование автоматизированных систем», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации» является ознакомление студентов с разработкой технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, участием в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (СЭД), составлением технической документации на приобретение нового оборудования, средств и систем автоматизации, их технического оснащения, запасных частей, осуществлением подготовки технических средств к ремонту (СЭД).

Задачи преподавания дисциплины:

- освоение основ монтажа и наладки систем автоматизации;
- получение теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами в области монтажа и наладки систем автоматизации;
- освоение методов и процедур монтажа и наладки систем автоматизации заданным требованиям, выбора необходимой доказательности соответствия требованиям нормативных документов;
- системное использование полученных знаний при оценке и обеспечении показателей качества монтажа и наладки систем автоматизации;
- использование современных информационных технологий при проведении оценки соответствия установленным нормам.

### 4. Содержание дисциплины

#### **Раздел 1. Организация монтажных работ. Техническая документация на проведение работ и сдачи**

Основные задачи, стоящие при организации монтажных работ. Взаимоотношения заказчика и подрядной организации. Проектная документация. Документы, сопровождающие проведение монтажных работ. Акт сдачи работ заказчику.

#### **Раздел 2. Основы монтажа полевого оборудования: измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи**

Основная техническая документация, используемая при производстве монтажа измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи. Технические требования, предъявляемые к трубным и электрическим проводкам. Документация на скрытые работы. Зануление и заземление оборудования. Особенности монтажа на взрывоопасных и пожароопасных производствах. Виды испытаний оборудования.

#### **Раздел 3. Основы монтажа диспетчерских пунктов и микропроцессорных систем**

Требования, предъявляемые к монтажу диспетчерского оборудования. Особенности монтажа микропроцессорных систем. Особенности систем заземления. Системы бесперебойного питания. Системы вентиляции. Требования техники безопасности.

#### **Раздел 4. Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем. Наладка полевого оборудования. Наладка исполнительных устройств**

Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем управления. Наладка измерительных преобразователей и функциональных устройств. Их градуировочные и статические характеристики. Учет конструктивных особенностей датчиков различных технологических параметров: температуры, давления, уровня, расхода, показателей качества и т.д. Проверка линий связи. Учет конструктивных особенностей исполнительных устройств и их принципа действия. Конструкции пневматических и электропневматических позиционеров, их наладка. Обеспечение требуемой расходной характеристики соответствующей регулировкой кинематической связи исполнительного механизма и регулирующего органа.

#### **Раздел 5. Наладка регулирующих и микропроцессорных устройств**

Наладка и проверка регулирующих устройств различных типов. Настройка рабочей точки. Тестирование микропроцессорных устройств. Конфигурирование контуров регулирования и измерения.

#### **Раздел 6. Наладка систем сигнализации, защиты, блокировки**

Документация, используемая при наладке систем сигнализации, защиты, блокировки. Используемые приборы. Техника безопасности при проведении работ в электроустановках.

## Раздел 7. Определение свойств объектов регулирования, статических и динамических характеристик звеньев САР и настроек регуляторов

Способы определения статических и динамических свойств объектов регулирования и характеристик звеньев АСР. Определение настроек регуляторов расчетными методами и методом подбора настроек. Учет изменения свойств объектов регулирования в реальных условиях эксплуатации.

## Раздел 8. Проведение пусковых работ

Проведение работ при заполнении рабочими средами технологического оборудования и пробных пусках технологических установок и их выводе на нормальные режимы работы.

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП **бакалавриата** а обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                      | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>                                                                                                                                             |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Технологический тип задач</b>                                                                                                                                                            |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании и непрерывного полунепрерывного и периодического действия | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.1</b><br>Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также, безопасные условия эксплуатации производства<br><b>ПК-1.2</b><br>Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов<br><b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе | ПС: 40.079<br>«Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

### **Знать:**

- методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;
- организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;
- заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;

### **Уметь:**

- выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;
- выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;
- составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;

### **Владеть:**

- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации,

- контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;
- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования;
  - способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;
  - способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт ;
  - законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации;
  - современными тенденциями совершенствования монтажа и наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ;
  - понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации;

## 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестр 10*

| Вид учебной работы                             | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,889</b> | <b>32</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,389        | 14         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,389        | 14         |                                             |          |
| Часы на контроль (Кат)                         | 0,111        | 4          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2,111</b> | <b>76</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,056        | 38         |                                             |          |
| Выполнение контрольной работы                  | 1,056        | 38         |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |            |                                             |          |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Б1.В.ДВ.03.01 Монтаж и  
наладка систем автоматизации»**

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)**  
**федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования**  
**«Российский химико-технологический университет**  
**имени Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.02 Монтаж и эксплуатация систем автоматизации**

**Направление подготовки:**

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):**

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Заведующий кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г № 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный № 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный № 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. № 730 (Зарегистрировано в Минюсте России 3 сентября 2021 г. № 64887), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Автоматизация производственных процессов НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## **2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «Монтаж и эксплуатация систем автоматизации» является усвоение студентами основных требований по ведению монтажных, наладочных, эксплуатационных и исследовательских работ по средствам автоматизации и АСУ ТП на предприятиях отрасли, приобретение практических умений в организации и проведении работ. Формирование у студентов знаний общих принципов построения и законов функционирования систем автоматического и организационного управления, основных методов анализа и синтеза систем, базовых принципов проектирования, монтажа и эксплуатации систем автоматизации.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить и усвоить базовые принципы проектирования, монтажа и эксплуатации САР промышленными объектами;
- освоить системный подход к монтажу и эксплуатации систем автоматизации;
- получить знания особенности монтажа САР;
- организации и состава наладочных работ;
- способов эксплуатации систем автоматического управления;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.02 Монтаж и эксплуатация систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Технологические процессы автоматизированных производств», «Основы химической технологии», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Метрология стандартизация и сертификация», «Проектирование автоматизированных систем», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                      | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>                                                                                                                                             |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Технологический тип задач</b>                                                                                                                                                            |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании и непрерывного полунепрерывного и периодического действия | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.1</b><br>Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также, безопасные условия эксплуатации производства<br><b>ПК-1.2</b><br>Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов<br><b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе | ПС: 40.079<br>«Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- устройство, принципы действия, монтаж, наладку и эксплуатацию технических средств автоматики и систем автоматизации промышленными объектами;
- технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления средств автоматизации и управления;
- методы монтажа, наладки и эксплуатации технических средств автоматизации;

**Уметь:**

- анализировать работу технических средств автоматики и систем автоматизации;
- применять типовые технологии технического обслуживания и ремонта технических средств автоматизации;
- разработать принципиально-монтажные схемы;

**Владеть:**

- навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматики и систем автоматизации;
- навыками обслуживания и ремонта изношенных деталей технических средств автоматики и систем автоматизации;

-навыками монтажа и эксплуатации технических средств автоматики и систем автоматизации;

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 10

| Вид учебной работы                             | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,889</b> | <b>32</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,389        | 14         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,389        | 14         |                                             |          |
| Часы на контроль (Кат)                         | 0,111        | 4          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2,111</b> | <b>76</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,056        | 38         |                                             |          |
| Выполнение контрольной работы                  | 1,056        | 38         |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |            |                                             |          |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                                | ак. часов  |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------|--------|-----------------------------|------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|       |                                                                                  | Всего      | в т.ч. в форме практ. подг. | Лекции | в т.ч. в форме практ. подг. | Прак. зан. | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. работы | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. работа |
| 1     | Раздел 1. Техническая документация при производстве монтажных и наладочных работ | 26         |                             | 3,5    |                             | 3,5        |                             |             |                             | 19          |
| 2     | Раздел 2. Монтаж систем автоматизации                                            | 26         |                             | 3,5    |                             | 3,5        |                             |             |                             | 19          |
| 3     | Раздел 3. Наладка систем автоматизации технологических процессов                 | 26         |                             | 3,5    |                             | 3,5        |                             |             |                             | 19          |
| 4     | Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт средств измерений и автоматики     | 26         |                             | 3,5    |                             | 3,5        |                             |             |                             | 19          |
| 5     | Часы на контроль (Кат)                                                           | 4          |                             |        |                             |            |                             |             |                             |             |
| 6     | <b>Итого</b>                                                                     | <b>108</b> |                             | 14     |                             | 14         |                             |             |                             | 76          |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Техническая документация при производстве монтажных и наладочных работ

Цели и задачи курса. Виды автоматизации, особенности монтажа систем автоматического управления. Виды технической документации, используемой при монтажных и наладочных работах, рабочие чертежи. Особенности проектирования отдельных видов технической документации. Объем и комплектность технической документации. Работа с технической документацией. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.

#### Раздел 2. Монтаж систем автоматизации

Подготовка к производству монтажных работ. Виды подготовки: инженерно-техническая, организационно-техническая, материально-техническая. Виды и роль технической документации при организации и ведении монтажных работ. Директивные документы, проект производства монтажных работ. Мероприятия по технике безопасности. Назначения и виды инструментов. Наборы слесаря монтажника и слесаря-электромонтажника. Специальные инструменты для монтажа электрических проводов, трубных проводов, опорных конструкций. Средства малой механизации. Инструментальное хозяйство монтажного управления. Требования безопасности труда. Монтаж устройств сбора информации. Особенности монтажа

микропроцессорных устройств ЭВМ, требования к помещениям для их установки. Монтаж линий связи. Техника безопасности. Конструктивное изготовление щитов и пультов. Особенности монтажа щитов, пультов, панелей управления, ввод и них электрических и трубных проводов. Монтаж комплектных пунктов автоматики. Требования безопасности труда. Монтаж регулирующих органов. Особенности монтажа электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов. Требование безопасности труда при монтажных работах. Монтаж и подключение релейных блоков, релейных панелей, релейных шкафов. Монтаж и подключение секций щитовых и блоков управления электроприводами и исполнительными механизмами. Требования безопасности труда при монтажных работах.

### Раздел 3. Наладка систем автоматизации технологических процессов

Краткие сведения о наладочных организациях, выполняющих наладочные работы на предприятиях отрасли. Подготовка и организация наладочных работ. Виды и этапы наладочных работ. Роль службы КИП и автоматики в период проведения наладочных работ. Техника безопасности при наладочных работах. Стендовая наладка первичных измерительных и функциональных преобразователей: дифференциально-трансформаторных, токовых, частотных, ферродинамических, сопротивления, термоэлектрических, пневматических. Стендовая наладка вторичных приборов для измерения температуры, приборов давления, расхода, уровня, контроля состояния состава жидкостей, газов, силоизмерительных устройств. Стендовая наладка регуляторов, исполнительных механизмов, регулирующих органов. Стендовая наладка специальных средств автоматизации; контактных и бесконтактных реле, реле времени, магнитных пускателей. Проверка и наладка схемных участков предупредительной и аварийной сигнализации, управление электроприводом машин и механизмов на предприятии. Проверка и наладка схемных участков систем контроля. Проверка и наладка локальных систем стабилизации процессов на предприятии.

### Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт средств измерений и автоматики

Рассмотрение технического и рабочего проекта как одного из средств повышения надежности эксплуатации автоматических устройств; повышение надежности элементов и автоматических систем на стадии монтажа и наладки. Повышение надежности элементов и систем в процессе эксплуатации. Методика и пути модернизации средств и систем автоматизации. Создание технического резерва. Ресурсо- и энергосберегающие технологии эксплуатации систем автоматического управления.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                                      | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                         |          |          |          |          |
| 1 | - устройство, принципы действия, монтаж, наладку и <b>эксплуатацию</b> технических средств автоматики и систем автоматизации промышленными объектами; | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления средств автоматизации и управления;                                                  | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - методы монтажа, наладки и эксплуатации технических средств автоматизации;                                                                           | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                         |          |          |          |          |
| 1 | - анализировать работу технических средств автоматики и систем автоматизации;                                                                         | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - применять типовые технологии технического обслуживания и ремонта технических средств автоматизации;                                                 | +        | +        | +        | +        |
| 3 | - разработать принципиально-монтажные схемы;                                                                                                          | +        | +        | +        | +        |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                       |          |          |          |          |
| 1 | - навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматики и систем автоматизации;                                  | +        | +        | +        | +        |
| 2 | - навыками обслуживания и ремонта изношенных деталей технических средств автоматики и систем автоматизации;                                           | +        | +        | +        | +        |
| 3 | -навыками монтажа и эксплуатации технических средств автоматики и систем автоматизации;                                                               | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

| № | Код и наименование компетенции                | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                          | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 |
|---|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических | <b>ПК-1.1</b><br>Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и | +        | +        | +        | +        |

|  |                                           |                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |
|--|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
|  | процессов в химии и химической технологии | определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства |   |   |   |   |
|  |                                           | <b>ПК-1.2</b><br>Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                      | + | + | + | + |
|  |                                           | <b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                           | + | + | + | + |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### Темы практических занятий по дисциплине

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                                                                             | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 1             | Составление таблиц соединений и подключений по принципиальной электрической схеме                                                           | 3,5  |
| 2     | Раздел 2             | Назначения и виды инструментов. Наборы слесаря монтажника и слесаря-электромонтажника. Техника безопасности при проведении монтажных работ. | 3,5  |
| 3     | Раздел 3             | Наладка регулятора ТРМ                                                                                                                      | 3,5  |
| 4     | Раздел 4             | Поверка датчика измерения температуры. Настройка и поверка терморегулятора «Термокор»                                                       | 3,5  |

### 8.1. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены рабочей программой дисциплины

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к защите лабораторного практикума (8 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.





Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Практические занятия**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- решение задач;

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в

многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- 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 5 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, рабочие формулы;

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы.

Выводы по лабораторной работе

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

- а) результатов работы,
- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

## **11.6. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- 1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
- 2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 5 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий

проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, перечень заданий и таблицы для записи результатов;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике;

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;

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. Схемы и графики выполняются с использованием компьютера. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

(в библиотеке по каждому наименованию должно быть не менее одной книги на двух студентов, изучающих данную дисциплину в данном семестре (семестрах))

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                        | Режим доступа                                                                                                                                   | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Монтаж, наладка, эксплуатация систем автоматизации : учебное пособие / В. Н. Назаров, А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. А. Погонин. — Тамбов : ТГТУ, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8265-1932-5. — Текст : электронный //                   | ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/319709">https://e.lanbook.com/book/319709</a> (дата обращения: 12.05.2024). | Да             |
| Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1644-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.      | ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211655">https://e.lanbook.com/book/211655</a> (дата обращения: 12.05.2024). | Да             |
| Сажин, С. Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред : учебное пособие / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1237-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211013">https://e.lanbook.com/book/211013</a> (дата обращения: 12.05.2024). | Да             |

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                     | Режим доступа                                                                                                                                 | Обеспеченность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Лаврищев, И. Б. Монтаж и наладка систем измерения температуры / И. Б. Лаврищев, А. Ю. Кириков, М. В. Тросницкий. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2011. — 27 с. — Текст : электронный // Л | ЭБС «Лань». Режим доступа: URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/40717">https://e.lanbook.com/book/40717</a> (дата обращения: 12.05.2024). | Да             |
| Монтаж приборов и систем автоматизации [Текст] : учеб. для ПТУ / М. Л. Каминский, В. М. Каминский. - М. : Высш. шк. , 1988. - 296 с.                                                    | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                            | Да             |
| Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств химических производств [Текст] : учеб. для техникумов / П. М. Казьмин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Химия, 1979. - 296 с     | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                            | Да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

- 1.<http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
- 2.<http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- 4.<http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
- 5.<http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- 6.<http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- 7.<http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
- 8.<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

**Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г.

<https://e.lanbook.com/>

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Монтаж и наладка систем автоматизации»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                      | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                                                                                                              | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 405) | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)<br>Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование:<br>ТЭП, ТСП, магазины сопротивлений, амперметры, потенциометры автоматические и переносные, мосты автоматические и переносные, логометры, милливольтметры, контроллеры, манометры, ИПД, вторичные приборы,<br>Демонстрационные материалы, нормативные документы.                                                                                                                         | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ          |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                                                | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Лекционная аудитория, аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (Тульская область, Новомосковский район, г. Новомосковск, улица Трудовые Резервы/Комсомольская, дом 29/19, ауд. 403) | Учебная мебель, доска.<br>Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 109 а)<br>Средства измерений, лабораторные установки и вспомогательное оборудование: кондуктометр, иономеры, колориметр, ареометры, влагомер, барометр, ртутные термометры, психрометр, весы. (Газоанализатор Циркон, Имитатор И-02, Иономер, Прибор КФК-2, Сапфир 22 EX-1, Установка УП-КП, Хроматограф Цвет-102, Частотомер ЧЗ-57 (2шт.), Установка У-300)<br>Штангенциркули, микрометры, контрольные линейки, поверочные плиты.<br>Демонстрационные материалы, нормативные документы. | приспособлено для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ          |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Компьютер процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Ноутбук Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

Настольный проектор Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см

Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 13.2. Программное обеспечение

| Название                      | Назначение           | Тип лицензии |
|-------------------------------|----------------------|--------------|
| MS Windows 10 Pro             | Операционная систем  | коммерческая |
| MS Office 2019 Standart       | Офисный пакет        | коммерческая |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021 | Графический редактор | коммерческая |

|                                         |                                   |                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| DocsVision 5.5 клиент                   | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                   | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Security for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                    | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                        | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                      | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                               | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                         | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition      | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                            | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                    | Среда виртуализации               | free                                    |

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                                                                                              | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формы и методы контроля и оценки     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Организация монтажных работ. Техническая документация на проведение работ и сдачи</b>                                                                                 | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;</li> <li>- организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;</li> <li>- заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;</li> <li>- выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания; системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;</li> <li>- составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения; сертификационным испытаниям изделий;</li> <li>- способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования;</li> <li>- способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации;</li> <li>- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт ;</li> <li>- законодательными и правовыми актами в области монтажа и наладки систем автоматизации;</li> <li>- современными тенденциями совершенствования монтажа и</li> </ul> | устный опрос на практическом занятии |
| <b>Раздел 2. Основы монтажа полевого оборудования: измерительных преобразователей и исполнительных устройств и линий связи</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | устный опрос на практическом занятии |
| <b>Раздел 3. Основы монтажа диспетчерских пунктов и микропроцессорных систем</b>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | устный опрос на практическом занятии |
| <b>Раздел 4. Основы организации наладочных и пусковых работ. Поэлементная, поузловая наладка и наладка систем. Наладка полевого оборудования. Наладка исполнительных устройств</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | устный опрос на практическом занятии |
| <b>Раздел 5. Наладка регулирующих и микропроцессорных устройств</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | устный опрос на практическом занятии |
| <b>Раздел 6. Наладка систем сигнализации, защиты, блокировки</b>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | устный опрос на практическом занятии |
| <b>Раздел 7. Определение свойств объектов регулирования, статических и динамических характеристик звеньев САР и настроек регуляторов</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | устный опрос на практическом занятии |
| <b>Раздел 8. Проведение пусковых работ</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | устный опрос на практическом занятии |



|  |                                                                                                                                                                    |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>наладки систем автоматизации в Российской Федерации и за рубежом ;</p> <p>- понятийно - терминологическим аппаратом монтажа и наладки систем автоматизации;</p> |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                            | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Формы и методы контроля и оценки     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Раздел 1. Техническая документация при производстве монтажных и наладочных работ | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, принципы действия, монтаж, наладку и эксплуатацию технических средств автоматики и систем автоматизации промышленными объектами;</li> <li>- технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления средств автоматизации и управления;</li> <li>- методы монтажа, наладки и эксплуатации технических средств автоматизации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать работу технических средств автоматики и систем автоматизации;</li> <li>- применять типовые технологии технического обслуживания и ремонта технических средств автоматизации;</li> <li>- разработать принципиально-монтажные схемы;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматики и систем автоматизации;</li> <li>- навыками обслуживания и ремонта изношенных деталей технических средств автоматики и систем автоматизации;</li> <li>- навыками монтажа и эксплуатации технических средств автоматики и систем автоматизации;</li> </ul> | устный опрос на практическом занятии |
| Раздел 2. Монтаж систем автоматизации                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | устный опрос на практическом занятии |
| Раздел 3. Наладка систем автоматизации технологических процессов                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | устный опрос на практическом занятии |
| Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт средств измерений и автоматики     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | устный опрос на практическом занятии |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (практики) Б1.В.ДВ.03.02 Монтаж и эксплуатация систем автоматизации**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 3/108 Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.02 Монтаж и эксплуатация систем автоматизации** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на дисциплинах (модулях): «Технологические процессы автоматизированных производств», «Основы химической технологии», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Метрология стандартизация и сертификация», «Проектирование автоматизированных систем», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации». Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Монтаж и наладка систем автоматизации», являются необходимым для прохождения преддипломной практики.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Монтаж и эксплуатация систем автоматизации» является усвоение студентами основных требований по ведению монтажных, наладочных, эксплуатационных и исследовательских работ по средствам автоматизации и АСУ ТП на предприятиях отрасли, приобретение практических умений в организации и проведении работ. Формирование у студентов знаний общих принципов построения и законов функционирования систем автоматического и организационного управления, основных методов анализа и синтеза систем, базовых принципов проектирования, монтажа и эксплуатации систем автоматизации.

Задачи освоения дисциплины:

- изучить и усвоить базовые принципы проектирования, монтажа и эксплуатации САР промышленными объектами;
- освоить системный подход к монтажу и эксплуатации систем автоматизации;
- получить знания особенности монтажа САР;
- организации и состава наладочных работ;
- способов эксплуатации систем автоматического управления;

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Техническая документация при производстве монтажных и наладочных работ**

Цели и задачи курса. Виды автоматизации, особенности монтажа систем автоматического управления. Виды технической документации, используемой при монтажных и наладочных работах, рабочие чертежи. Особенности проектирования отдельных видов технической документации. Объем и комплектность технической документации. Работа с технической документацией. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.

**Раздел 2. Монтаж систем автоматизации**

Подготовка к производству монтажных работ. Виды подготовки: инженерно-техническая, организационно-техническая, материально-техническая. Виды и роль технической документации при организации и ведении монтажных работ. Директивные документы, проект производства монтажных работ. Мероприятия по технике безопасности. Назначения и виды инструментов. Наборы слесаря монтажника и слесаря-электромонтажника. Специальные инструменты для монтажа электрических проводов, трубных проводов, опорных конструкций. Средства малой механизации. Инструментальное хозяйство монтажного управления. Требования безопасности труда. Монтаж устройств сбора информации. Особенности монтажа микропроцессорных устройств ЭВМ, требования к помещениям для их установки. Монтаж линий связи. Техника безопасности. Конструктивное изготовление щитов и пультов. Особенности монтажа щитов, пультов, панелей управления, ввод и них электрических и трубных проводов. Монтаж комплектных пунктов автоматики. Требования безопасности труда. Монтаж регулирующих органов. Особенности монтажа электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов. Требование безопасности труда при монтажных работах. Монтаж и подключение релейных блоков, релейных панелей, релейных шкафов. Монтаж и подключение секций щитовых и блоков управления электроприводами и исполнительными механизмами. Требования безопасности труда при монтажных работах.

**Раздел 3. Наладка систем автоматизации технологических процессов**

Краткие сведения о наладочных организациях, выполняющих наладочные работы на предприятиях отрасли. Подготовка и организация наладочных работ. Виды и этапы наладочных работ. Роль службы КИП и автоматики в период проведения наладочных работ. Техника безопасности при наладочных работах. Стендовая наладка первичных измерительных и функциональных преобразователей: дифференциально-

трансформаторных, токовых, частотных, ферродинамических, сопротивления, термоэлектрических, пневматических. Стендовая наладка вторичных приборов для измерения температуры, приборов давления, расхода, уровня, контроля состояния состава жидкостей, газов, силоизмерительных устройств. Стендовая наладка регуляторов, исполнительных механизмов, регулирующих органов. Стендовая наладка специальных средств автоматизации; контактных и бесконтактных реле, реле времени, магнитных пускателей. Проверка и наладка схемных участков предупредительной и аварийной сигнализации, управление электроприводом машин и механизмов на предприятии. Проверка и наладка схемных участков систем контроля. Проверка и наладка локальных систем стабилизации процессов на предприятии.

#### Раздел 4. Эксплуатация, обслуживание и ремонт средств измерений и автоматики

Рассмотрение технического и рабочего проекта как одного из средств повышения надежности эксплуатации автоматических устройств; повышение надежности элементов и автоматических систем на стадии монтажа и наладки. Повышение надежности элементов и систем в процессе эксплуатации. Методика и пути модернизации средств и систем автоматизации. Создание технического резерва. Ресурсо- и энергосберегающие технологии эксплуатации систем автоматического управления.

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП **бакалавриата** а обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                            | Объект или область знания                                      | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>                                                                                                                                                 |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Технологический тип задач</b>                                                                                                                                                                |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании и непрерывного и полунепрерывного и периодического и действия | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.1</b><br>Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также, безопасные условия эксплуатации производства<br><b>ПК-1.2</b><br>Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов<br><b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе | ПС: 40.079<br>«Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

**Знать:**

- устройство, принципы действия, монтаж, наладку и эксплуатацию технических средств автоматики и систем автоматизации промышленными объектами;
- технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления средств автоматизации и управления;
- методы монтажа, наладки и эксплуатации технических средств автоматизации;

**Уметь:**

- анализировать работу технических средств автоматики и систем автоматизации;
- применять типовые технологии технического обслуживания и ремонта технических средств автоматизации;
- разработать принципиально-монтажные схемы;

**Владеть:**

- навыками постановки и решения задач в области использования технических средств автоматики и систем автоматизации;
- навыками обслуживания и ремонта изношенных деталей технических средств автоматики и систем

автоматизации;  
-навыками монтажа и эксплуатации технических средств автоматики и систем автоматизации;

## 6. Виды учебной работы и их объем

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Семестр 10

| Вид учебной работы                             | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |          |
|------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч. |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>     | <b>108</b> |                                             |          |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0,889</b> | <b>32</b>  |                                             |          |
| Лекции                                         | 0,389        | 14         |                                             |          |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,389        | 14         |                                             |          |
| Часы на контроль (Кат)                         | 0,111        | 4          |                                             |          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2,111</b> | <b>76</b>  |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1,056        | 38         |                                             |          |
| Выполнение контрольной работы                  | 1,056        | 38         |                                             |          |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |            |                                             |          |

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Монтаж и эксплуатация систем автоматизации»**

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                 |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__ г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__ г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__ г. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.04.01 Робототехнические системы**

**Направление подготовки:** **15.03.04 Автоматизация**  
(Код и наименование направления подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):** **Автоматизация**  
(Наименование профиля подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Сидельников С.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29. 06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г



## Содержание

|                                                                                                                                             |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....                                                                                                                     | Ошибка! Закладка не определена. |
| <b>Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....</b>                                           |                                 |
| <b>Ошибка! Закладка не определена.</b>                                                                                                      |                                 |
| <b>Область применения программы.....</b>                                                                                                    | <b>5</b>                        |
| 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                                                    | Ошибка! Закладка не определена. |
| 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....                                                                                                    | 6                               |
| 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... | Ошибка! Закладка не определена. |
| 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.....                                                               | Ошибка! Закладка не определена. |
| 5.3. Содержание дисциплины.....                                                                                                             | 9                               |
| 5.4. Тематический план практических занятий.....                                                                                            | Ошибка! Закладка не определена. |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ.....                                                                                              | 11                              |
| 5.6. Курсовые работы.....                                                                                                                   | 11                              |
| 5.7. Внеаудиторная СРС.....                                                                                                                 | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....                                                                                                                 | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.....                                              | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля.....                                                                    | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации.....                                  | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....                       | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.....                                                                                         | 11                              |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                                        | Ошибка! Закладка не определена. |
| 7.1. Образовательные технологии.....                                                                                                        | Ошибка! Закладка не определена. |
| 7.2. Лекции.....                                                                                                                            | Ошибка! Закладка не определена. |

|                                                                                                        |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 7.3. Занятия семинарского типа.....                                                                    | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                          | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                              | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                 | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7.8. Методические указания для студентов.....                                                          | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов..... | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....          | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....                                       | 17                                     |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                                                      | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| Приложение 1.....                                                                                      | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| АННОТАЦИЯ.....                                                                                         | 21                                     |
| Приложение 2.....                                                                                      | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| Перечень индивидуальных заданий.....                                                                   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств". Приказ № 200 от 12.03.2015 (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) (далее – стандарт);

#### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301)

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» (зарегистрировано в Минюсте 03.09.2021 г. № 64887).

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза систем логического управления и робототехнических систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области робототехники;
- изучение этапов синтеза систем логического управления и робототехнических систем;
- обучение методам синтеза управляющих автоматов и робототехнических комплексов и анализа их работы.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Робототехнические системы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является обязательной для освоения в 6 семестре, на 3 курсе (дневная форма обучения), в 8 семестре, на 4 курсе (заочная форма обучения).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                      | Объект или область знания                                      | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                     | Основание (профстандарт, анализ опыта)                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач</b> |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                             |
| Управление технологическими процессами промышленного производства         | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                    | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |
| Управление технологическими процессами промышленного производства         | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-2</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов   | <b>ПК-2.3</b><br>Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.4</b><br>Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;
- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;

**Уметь:**

- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;
- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;
- реализовывать УА на различной технической базе;

**Владеть:**

- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы (з.е.). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

#### 5.1.1. Очная форма обучения

| Вид учебной работы                             | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |           |
|------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|-----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>1.28</b>                                 | <b>46</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1.44</b>  | <b>52</b>  |                                             |           |
| Лекции                                         | 0.44         | 16         | 0.28                                        | 10        |
| Практические занятия (ПЗ)                      | -            | 18         | 0.5                                         | 18        |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0.5          | 18         | 0.5                                         | 18        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1.55</b>  | <b>56</b>  |                                             |           |
| Контактная самостоятельная работа              |              |            |                                             |           |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1.55         | 56         |                                             |           |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |            |                                             |           |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |              |            |                                             |           |
| Подготовка к зачету.                           |              |            |                                             |           |

#### 5.1.2. Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                             | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |           |
|------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|-----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>0.33</b>                                 | <b>12</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0.33</b>  | <b>12</b>  |                                             |           |
| Лекции                                         | 0.11         | 4          | 0.11                                        | 4         |
| Практические занятия (ПЗ)                      | -            | -          | -                                           | -         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0.22         | 8          | 0.22                                        | 8         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2.55</b>  | <b>92</b>  |                                             |           |
| Контактная самостоятельная работа              |              |            |                                             |           |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 2.55         | 92         |                                             |           |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |            |                                             |           |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |              | 4          |                                             |           |
| Подготовка к зачету.                           |              |            |                                             |           |

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины                                                                                                                                                         | Всего | в т.ч. в форме практ. подг. оч/зао | Лекции оч/зао | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. Работы оч/зао | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. Работа оч/зао |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Введение. Общая характеристика роботов и области их применения.</b>                                                                                          |       |                                    | 0,5/0,1       |                             |                    |                             | 1/2                |
| 1.1       | Цель и задачи курса. Понятие робототехнических систем (РТС) и предпосылки их применения в химической промышленности.                                                      |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| 1.2       | Роль роботов и управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии. Доля РТС и УА в отрасли.                                                        |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| 1.3       | О двух подходах к решению задач синтеза УА.                                                                                                                               |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Этапы синтеза РТС и виды их реализации</b>                                                                                                                   |       | 2/1                                | 1,5/0,5       | 4/2                         | 2/1                |                             | 1/5                |
| 2.1       | Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.                                                                              |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| 2.2       | Аппаратная и программная реализации.                                                                                                                                      |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Математическое обеспечение роботами и РТС.</b>                                                                                                               |       | 4/1                                | 6/2           | 6/2                         | 4/3                |                             | 10/20              |
| 3.1       | Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.                             |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| 3.2       | Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов.                                                                    |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| 3.3       | Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП. |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования</b>                                                                                                                     |       |                                    | 1/0,3         |                             | 4/1                |                             | 5/10               |
| 4.1       | Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.                                                                           |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| <b>5.</b> | <b>Раздел 5. Этап логического и программного проектирования</b>                                                                                                           |       |                                    | 1/0,2         |                             | 2/1                |                             | 4/5                |

|           |                                                                                                                                              |       |      |       |      |      |  |       |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------|------|------|--|-------|
| 5.1       | Структурная схема РТС                                                                                                                        |       |      |       |      |      |  |       |
| <b>6.</b> | <b>Раздел 6.<br/>Этап логического проектирования РТС</b>                                                                                     |       | 2/1  | 2/0,4 | 4/2  | 2/1  |  | 10/15 |
| 6.1       | Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.                                                                                      |       |      |       |      |      |  |       |
| 6.2       | Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода). |       |      |       |      |      |  |       |
| 6.2       | Уравнения блоков СТПС.                                                                                                                       |       |      |       |      |      |  |       |
| <b>7.</b> | <b>Тема 7. Этап технической реализации РТС</b>                                                                                               |       | 2/1  | 2/0,2 | 4/2  | 4/1  |  | 10/15 |
| 7.1       | Пример аппаратной реализации УА.                                                                                                             |       |      |       |      |      |  |       |
| 7.2       | Программная реализация УА (матричное описание).                                                                                              |       |      |       |      |      |  |       |
| <b>8.</b> | <b>Раздел 8.<br/>Робототехнические системы</b>                                                                                               |       |      | 2/0,2 |      |      |  | 15/20 |
| 8.1       | Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компонировка технологических комплексов с роботами. |       |      |       |      |      |  |       |
| 8.2       | Управление технологическими комплексами.                                                                                                     |       |      |       |      |      |  |       |
| 8.3       | Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.                                                                   |       |      |       |      |      |  |       |
|           | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                 | 46/12 | 10/4 | 16/4  | 18/8 | 18/8 |  | 56/92 |
|           | <b>Зачет</b>                                                                                                                                 |       |      |       |      |      |  |       |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Введение. Общая характеристика роботов и области их применения.

- 1.1 Цель и задачи курса. Понятие робототехнических систем (РТС) и предпосылки их применения в химической промышленности.
- 1.2 Роль роботов и управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии. Доля РТС и УА в отрасли.
- 1.3 О двух подходах к решению задач синтеза УА.

### Раздел 2. Этапы синтеза РТС и виды их реализации

- 1.1 Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.
- 1.2 Аппаратная и программная реализации.

### Раздел 3. Математическое обеспечение роботами и РТС.

- 1.3 Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.
- 1.4 Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП.
- 1.5 Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.

### Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования

- 1.1 Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.

### Раздел 5. Этап логического и программного проектирования

- 1.1 Структурная схема РТС

### Раздел 6. Этап логического проектирования РТС

- 1.1 Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.
- 1.2 Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).
- 1.3 Уравнения блоков СТПС.

### Тема 7. Этап технической реализации РТС





- 1.1 Пример аппаратной реализации УА.  
1.2 Программная реализация УА (матричное описание).

#### Раздел 8. Робототехнические системы

- 1.1 Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компоновки технологических комплексов с роботами.  
1.2 Управление технологическими комплексами.  
1.3 Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.

### 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                                | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                                   |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;                                                          | +        |          |          |          |          |          |          | +        |
| 2 | - методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии. |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        |          |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                   |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;                    |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        |          |
| 2 | - разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;                                                             |          |          |          | +        | +        | +        | +        |          |
| 3 | - реализовывать УА на различной технической базе;                                                                               |          |          |          |          |          |          | +        |          |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                 |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.                                                                  |          |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|  | Код и наименование компетенции                                                       | Код и наименование индикатора                                                                                                                                                                                             | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                 | +        | +        | +        |          |          |          | +        | +        |
|  | <b>ПК-2</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов   | <b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8.1. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Робототехнические системы»**, позволяет освоить методы построения моделей и алгоритмов систем управления периодическими процессами объектов химической технологии и РТС.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                  | Часы оч/зао |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1     | Раздел 3             | Синтез модели СЛУ в пакете программ «САПР и имитационного моделирования СЛУ ХТС» | 6/3         |
| 2     | Раздел 3             | Построение УА согласно стандартной позиционной структуры (СПС)                   | 6/2         |
| 3     | Раздел 5             | Программная реализация СЛУ средствами Trace Mode                                 | 6/3         |

## 8.2. Практические занятия

### Темы практических занятий по дисциплине (очное отделение)

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                     | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 2,3,6,7       | Построение комбинационных и последовательностных логических функций на базе интегральных микросхем серии K555 | 6    |
| 2     | Раздел 2,3           | Синтез УА объекта регулярными методами (аппаратная реализация)                                                | 6    |
| 3     | Раздел 2,7,8         | Синтез УА объекта регулярными методами (программная реализация)                                               | 6    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета** (6 семестр-оч., 8 семестр-зао.) и лабораторного практикума (6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным

примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникающая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

- а) что и каким методом измерялось,
  - б) при каких условиях;
  - б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.
8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:
- а) результатов работы,
  - б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
  - в) правильности построения графиков,
  - г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты. После выполнения и защиты всех лабораторных работ преподаватель в журнале студента делает запись: «Все лабораторные работы, предусмотренные маршрутным листом, выполнены и защищены», ставит подпись и дату.

9. Журнал преподавателя хранится у лаборанта той лаборатории, в которой эта работа выполняется. Правила ведения журнала преподавателя.

1. В графе журнала учета выполненных студентами лабораторных работ делается отметка о выполнении. Если работа «защищена», делается отметка о защите с указанием даты.
2. В случае отсутствия студента на лабораторном занятии в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ пишется «нб».
3. Около работы, пропущенной по уважительной причине (допуск из деканата), пишется «ув».

Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.
  2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.
- С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему 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.

### **Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

## 11.6. Методические указания для студентов

### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### По подготовке к лабораторному практикуму

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

### **11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к

сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                           | Режим доступа                                                                                                                     | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Модели и алгоритмы логического управления химико-технологическими системами: науч. изд. /С. И. Сидельников. - Новомосковск : [б. и.], 2011. - 90 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т). | Библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316</a> | Да             |
| Гибкие автоматизированные производственные системы в химической промышленности [Текст] : учеб. для вузов / В. В. Кафаров, В. В. Макаров. - М. : Химия, 1990. - 320 с                                          | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                | Да             |

### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                             | Режим доступа                                                                                                                     | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами [Текст] : учеб. пособ. для вузов / В. Г. Коровин, Г. И. Прокофьев, Л. Н. Рассудов. - Л. : Энергоиздат, 1990. - 352 с. т(филиал)). | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                | да             |
| 2. Лабораторный практикум по курсу "Робототехнические системы": учеб.-метод. пособ. / В. З. Магергут, А. Г. Лопатин. Соболев А.В - Новомосковск.; 2003. - 111 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-       | Библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316</a> | да             |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 12.05.2024).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2024).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 12.05.2024).
4. <http://www.edu.ru>
5. <http://www.robotics.ru>
6. <http://www.raai.org/resurs/resurs.shtml>
7. <http://www.prorobot.ru/>
8. <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316>
9. [https://en.wikibooks.org/wiki/Robotics\\_Kinematics\\_and\\_Dynamics](https://en.wikibooks.org/wiki/Robotics_Kinematics_and_Dynamics)
10. <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=10> (дата обращения: 12.05.2024).



#### 11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 78);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -50);

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Робототехнические системы»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 109 (корпус 1)                                                                                                                                                               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 107 (корпус1)                                                                                                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                                                                                                                                                                                       | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                                                                                                                                                    | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                                                                                         | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                          |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

*Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

*Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

*Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

*Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

*Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

## Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP, 7 [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>
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) код лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) код лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) код лицензией LGPLv3
5. Пакет программ «Система автоматизированного проектирования и имитационного моделирования систем логического управления». Разработка кафедры (Freeware).

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Формы и методы контроля и оценки                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение. Общая характеристика роботов и области их применения.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Цель и задачи курса. Понятие робототехнических систем (РТС) и предпосылки их применения в химической промышленности.</li> <li>1.2 Роль роботов и управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии. Доля РТС и УА в отрасли.</li> <li>1.3 О двух подходах к решению задач синтеза УА</li> </ol>                                                                                                                                                                  | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;</li> <li>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценка при тестировании (тест-1)                                      |
| <b>Раздел 2. Этапы синтеза РТС и виды их реализации</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.</li> <li>1.2 Аппаратная и программная реализации.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;</li> <li>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Оценка при тестировании (тест-2)<br><br>Оценка за лабораторную работу |
| <b>Раздел 3. Математическое обеспечение роботами и РТС.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.</li> <li>1.2 Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП.</li> <li>1.3 Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.</li> </ol> | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;</li> <li>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;</li> <li>- реализовывать УА на различной</li> </ul> | Оценка при тестировании (тест-3)<br>Оценка за лабораторный практикум  |

|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                             | технической базе;<br><b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.</li> </ul>                                                                                                                                                                |                                                                          |
| <b>Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.</li> </ol> | <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;</li> <li>- реализовывать УА на различной технической базе;</li> </ul> | Оценка при тестировании (тест-4)<br><br>Оценка за лабораторный практикум |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Владеть:</b><br>- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                      |
| <b>Раздел 5. Этап логического и программного проектирования</b><br>1.2 Структурная схема РТС                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Знать:</b><br>- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;<br>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.                                                                                                                                                                                            | Оценка при тестировании (тест-5)<br>Оценка за лабораторный практикум |
| <b>Раздел 6. Этап логического проектирования РТС</b><br>1.1 Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.<br>1.2 Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).<br>1.3 Уравнения блоков СТПС.                              | <b>Уметь:</b><br>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;<br>- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;<br>- реализовывать УА на различной технической базе;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.                                                                                                                                                             | Оценка при тестировании (тест-6)<br>Оценка за лабораторный практикум |
| <b>Тема 7. Этап технической реализации РТС</b><br>1.3 Пример аппаратной реализации УА.<br>1.4 Программная реализация УА (матричное описание).                                                                                                                                                                                      | <b>Уметь:</b><br>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;<br>- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;<br>- реализовывать УА на различной технической базе;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.                                                                                                                                                             | Оценка при тестировании (тест-7)<br>Оценка за лабораторный практикум |
| <b>Раздел 8. Робототехнические системы</b><br>1.1 Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компонирование технологических комплексов с роботами.<br>1.2 Управление технологическими комплексами.<br>1.3 Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри. | <b>Знать:</b><br>- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;<br>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;<br><b>Уметь:</b><br>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;<br>- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;<br>- реализовывать УА на различной технической базе;<br><b>Владеть:</b> | Оценка при тестировании (тест-7)                                     |

|  |                                                                |  |
|--|----------------------------------------------------------------|--|
|  | - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами. |  |
|--|----------------------------------------------------------------|--|

## Приложение 1

### АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Робототехнические системы

- Общая трудоемкость** (з.е./ час): Очная форма - 3 / 108. Контактная работа 52 час., из них: лекционные 16, лабораторные 18, практические 18. Самостоятельная работа студента 56 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.  
Заочная форма - 3 / 108. Контактная работа 12 час., из них: лекционные 4, лабораторные 8. Самостоятельная работа студента 92 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Робототехнические системы» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики

## 3. Цель и задачи изучения дисциплины

- Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза систем логического управления и робототехнических систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области робототехники;
- изучение этапов синтеза систем логического управления и робототехнических систем;
- обучение методам синтеза управляющих автоматов и робототехнических комплексов и анализа их работы.

## 4. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                                                             | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Введение. Общая характеристика роботов и области их применения                              | Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль роботов и управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии. Понятие робототехнических систем (РТС) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля РТС и УА в отрасли. Цели и задачи курса. О двух подходах к решению задач синтеза УА.                                                                                                              |
| 2.        | Этапы синтеза РТС и виды их реализации                                                      | Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование. Аппаратная и программная реализации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.        | Математическое обеспечение роботами и РТС.                                                  | Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления. Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП. Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП. |
| 4.        | Этап алгоритмического проектирования                                                        | Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5.        | Этап логического и программного проектирования                                              | Структурная схема РТС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.        | Этап логического проектирования РТС                                                         | Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА. Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода). Уравнения блоков СТПС.                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.        | Этап технической реализации РТС                                                             | Пример аппаратной реализации УА.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8.        | Этап программного проектирования РТС и особенности технической реализации РТС в этом случае | Подходы к программной реализации УА. Матричное описание СП (графа операций).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                      | Объект или область знания                                      | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                     | Основание (профстандарт, анализ опыта)                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач</b> |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                             |
| Управление технологическими процессами промышленного производства         | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                    | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |
| Управление технологическими процессами промышленного производства         | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-2</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов   | <b>ПК-2.3</b><br>Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.4</b><br>Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

В результате изучения дисциплины студент должен:

### Знать:

- что представляют из себя РТС, их возможности, область их применения;
- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;

### Уметь:

- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;
- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;
- реализовывать УА на различной технической базе;

### Владеть:

- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.

## 6.1. Виды учебной работы и их объем

### 6.1.1. Очная форма обучения

| Вид учебной работы                             | Объем       |            | в том числе в форме практической подготовки |           |
|------------------------------------------------|-------------|------------|---------------------------------------------|-----------|
|                                                | з.е.        | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>    | <b>108</b> | <b>1.28</b>                                 | <b>46</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1.44</b> | <b>52</b>  |                                             |           |
| Лекции                                         | 0.44        | 16         | 0.28                                        | 10        |

|                                              |       |    |     |    |
|----------------------------------------------|-------|----|-----|----|
| Практические занятия (ПЗ)                    | -     | 18 | 0.5 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР)                     | 0.5   | 18 | 0.5 | 18 |
| Самостоятельная работа                       | 1.55  | 56 |     |    |
| Контактная самостоятельная работа            | 1.55  |    |     |    |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины |       | 56 |     |    |
| Форма (ы) контроля:                          | Зачет |    |     |    |
| Контактная работа - промежуточная аттестация |       |    |     |    |
| Подготовка к зачету.                         |       |    |     |    |

#### 6.1.2. Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                           | Объем |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|----------------------------------------------|-------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                                              | з.е.  | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                | 3     | 108      | 0.33                                        | 12       |
| Контактная работа - аудиторные занятия:      | 0.33  | 12       |                                             |          |
| Лекции                                       | 0.11  | 4        | 0.11                                        | 4        |
| Практические занятия (ПЗ)                    | -     | -        | -                                           | -        |
| Лабораторные работы (ЛР)                     | 0.22  | 8        | 0.22                                        | 8        |
| Самостоятельная работа                       | 2.55  | 92       |                                             |          |
| Контактная самостоятельная работа            | 2.55  |          |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины |       | 92       |                                             |          |
| Форма (ы) контроля:                          | Зачет |          |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация |       | 4        |                                             |          |
| Подготовка к зачету.                         |       |          |                                             |          |

#### Разработчик

доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,  
к.т.н., доцент Сидельников С.И.

**Зав. кафедрой** «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,  
к.т.н., доцент Лопатин А.Г.

#### Руководитель направления (ОПОП)

Декан факультета «Кибернетика» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Маслова Н.В.

Декан факультета ЗиОЗО: к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**  
**«Робототехнические системы»**

Направление подготовки

15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" **Направленность**  
**(профиль) образовательной программы:**

"Автоматизация технологических процессов и производств"

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 Системы логического управления

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022



**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Сидельников С.И.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29. 06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## Содержание

|                                                                                                                                             |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....                                                                                                                     | Ошибка! Закладка не определена. |
| <b>Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы.....</b>                                           |                                 |
| <b>Ошибка! Закладка не определена.</b>                                                                                                      |                                 |
| <b>Область применения программы.....</b>                                                                                                    | <b>5</b>                        |
| 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                                                    | Ошибка! Закладка не определена. |
| 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....                                                                                                    | 6                               |
| 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... | Ошибка! Закладка не определена. |
| 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.....                                                               | Ошибка! Закладка не определена. |
| 5.3. Содержание дисциплины.....                                                                                                             | 10                              |
| 5.4. Тематический план практических занятий.....                                                                                            | Ошибка! Закладка не определена. |
| 5.5. Тематический план лабораторных работ.....                                                                                              | 11                              |
| 5.6. Курсовые работы.....                                                                                                                   | 11                              |
| 5.7. Внеаудиторная СРС.....                                                                                                                 | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....                                                                                                                 | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.....                                              | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля.....                                                                    | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации.....                                  | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....                       | Ошибка! Закладка не определена. |
| 6.5. Оценочные материалы для текущего контроля.....                                                                                         | 12                              |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                                        | Ошибка! Закладка не определена. |
| 7.1. Образовательные технологии.....                                                                                                        | Ошибка! Закладка не определена. |
| 7.2. Лекции.....                                                                                                                            | Ошибка! Закладка не определена. |

|                                                                                                        |                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 7.3. Занятия семинарского типа.....                                                                    | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7.4. Лабораторные работы.....                                                                          | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7.5. Самостоятельная работа студента.....                                                              | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7.7. Методические рекомендации для преподавателей.....                                                 | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7.8. Методические указания для студентов.....                                                          | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов..... | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....          | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы.....                                       | 18                                     |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                                                      | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| Приложение 1.....                                                                                      | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| АННОТАЦИЯ.....                                                                                         | 23                                     |
| Приложение 2.....                                                                                      | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| Перечень индивидуальных заданий.....                                                                   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств". Приказ № 200 от 12.03.2015 (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) (далее – стандарт);

#### **Область применения программы**

Программа дисциплины является частью основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301)

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств» (зарегистрировано в Минюсте 03.09.2021 г. № 64887).

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Направленность (профиль) "Автоматизация технологических процессов и производств" (в редакции приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301) и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 6 семестра.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза систем логического управления периодическими производствами ХТС и робототехнических систем.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области математического моделирования и управления периодическими производствами ХТС;
- изучение этапов синтеза систем логического управления периодическими производствами ХТС и робототехнических систем;
- обучение методам синтеза управляющих автоматов периодическими производствами ХТС и робототехнических комплексов и анализа их работы.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Системы логического управления» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули). Является дисциплиной по выбору для освоения в 6 семестре, на 3 курсе (дневная форма обучения), в 8 семестре, на 4 курсе (заочная форма обучения).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                      | Объект или область знания                                      | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                     | Основание (профстандарт, анализ опыта)                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач</b> |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                             |
| Управление технологическими процессами промышленного производства         | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                    | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |
| Управление технологическими процессами промышленного производства         | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-2</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов   | <b>ПК-2.3</b><br>Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.4</b><br>Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения;
- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производства химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;

**Уметь:**

- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;
- разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;
- реализовывать УА на различной технической базе;

**Владеть:**

- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 час или 2 зачетные единицы (з.е). 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

#### 5.1.1. Очная форма обучения

| Вид учебной работы                             | Объем        |            | в том числе в форме практической подготовки |           |
|------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------------------------------|-----------|
|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>1.28</b>                                 | <b>46</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>1.44</b>  | <b>52</b>  |                                             |           |
| Лекции                                         | 0.44         | 16         | 0.28                                        | 10        |
| Практические занятия (ПЗ)                      | -            | 18         | 0.5                                         | 18        |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0.5          | 18         | 0.5                                         | 18        |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1.55</b>  | <b>56</b>  |                                             |           |
| Контактная самостоятельная работа              |              |            |                                             |           |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | 1.55         | 56         |                                             |           |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |            |                                             |           |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |              |            |                                             |           |
| Подготовка к зачету.                           |              |            |                                             |           |

#### 5.1.2. Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | Объем | в том числе в форме практической подготовки |
|--------------------|-------|---------------------------------------------|
|--------------------|-------|---------------------------------------------|

|                                                | з.е.         | акад. ч.   | з.е.        | акад. ч.  |
|------------------------------------------------|--------------|------------|-------------|-----------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>0.33</b> | <b>12</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> | <b>0.33</b>  | <b>12</b>  |             |           |
| Лекции                                         | 0.11         | 4          | 0.11        | 4         |
| Практические занятия (ПЗ)                      | -            | -          | -           | -         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       | 0.22         | 8          | 0.22        | 8         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>2.55</b>  | <b>92</b>  |             |           |
| Контактная самостоятельная работа              | 2.55         |            |             |           |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   |              | 92         |             |           |
| <b>Форма (ы) контроля:</b>                     | <b>Зачет</b> |            |             |           |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   |              | 4          |             |           |
| Подготовка к зачету.                           |              |            |             |           |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п     | Раздел дисциплины                                                                                                                                                            | Всего | в т.ч. в форме практ. подг. оч/зао | Лекции оч/зао | в т.ч. в форме практ. подг. | Лаб. Работы оч/зао | в т.ч. в форме практ. подг. | Сам. Работа оч/зао |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|
| <b>1.</b> | <b>Раздел 1. Введение. Общая характеристика СЛУ и области их применения.</b>                                                                                                 |       |                                    | 0,5/0,1       |                             |                    |                             | 1/2                |
| 1.1       | Цель и задачи курса. Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии. |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| 1.2       | Понятие систем логического управления (СЛУ) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля СЛУ в отрасли.                                                     |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| 1.3       | О двух подходах к решению задач синтеза СЛУ.                                                                                                                                 |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| <b>2.</b> | <b>Раздел 2. Этапы синтеза СЛУ периодическими производствами и виды их реализации</b>                                                                                        |       | 2/1                                | 1,5/0,5       | 4/2                         | 2/1                |                             | 1/5                |
| 2.1       | Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.                                                                                 |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| 2.2       | Аппаратная реализация СЛУ                                                                                                                                                    |       |                                    |               |                             |                    |                             |                    |
| <b>3.</b> | <b>Раздел 3. Математическое обеспечение СЛУ периодическими производствами, роботами и РТС.</b>                                                                               |       | 4/1                                | 6/2           | 6/2                         | 4/3                |                             | 10/20              |

|           |                                                                                                                                                                           |  |     |       |     |     |  |       |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|-------|-----|-----|--|-------|
| 3.1       | Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.                             |  |     |       |     |     |  |       |
| 3.2       | Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов.                                                                    |  |     |       |     |     |  |       |
| 3.3       | Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП. |  |     |       |     |     |  |       |
| <b>4.</b> | <b>Раздел 4.<br/>Этап алгоритмического проектирования</b>                                                                                                                 |  |     | 1/0,3 |     | 4/1 |  | 5/10  |
| 4.1       | Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.                                                                           |  |     |       |     |     |  |       |
| <b>5.</b> | <b>Раздел 5.<br/>Блочно-модульный подход к синтезу СЛУ периодическими производствами со сложным аппаратным оформлением</b>                                                |  |     | 1/0,2 |     | 2/1 |  | 4/5   |
| 5.1       | Понятие РК-сетей, РК- блока                                                                                                                                               |  |     |       |     |     |  |       |
| 5.2       | Классификационные признаки аппаратного оформления периодических процессов                                                                                                 |  |     |       |     |     |  |       |
| 5.3       | Типовые модели интерактивных режимов работы аппаратов периодического действия                                                                                             |  |     |       |     |     |  |       |
| <b>6.</b> | <b>Раздел 6.<br/>Этап логического проектирования РТС</b>                                                                                                                  |  | 2/1 | 2/0,4 | 4/2 | 2/1 |  | 10/15 |
| 6.1       | Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.                                                                                                                   |  |     |       |     |     |  |       |
| 6.2       | Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).                              |  |     |       |     |     |  |       |
| 6.2       | Уравнения блоков СТПС.                                                                                                                                                    |  |     |       |     |     |  |       |
| <b>7.</b> | <b>Тема 7. Этап технической реализации РТС</b>                                                                                                                            |  | 2/1 | 2/0,2 | 4/2 | 4/1 |  | 10/15 |
| 7.1       | Пример аппаратной реализации УА.                                                                                                                                          |  |     |       |     |     |  |       |
| 7.2       | Программная реализация УА (матричное описание).                                                                                                                           |  |     |       |     |     |  |       |
| <b>8.</b> | <b>Раздел 8.<br/>Робототехнические системы</b>                                                                                                                            |  |     | 2/0,2 |     |     |  | 15/20 |
|           | Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компоновки технологических комплексов с                                          |  |     |       |     |     |  |       |



|     |           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 8.1 | роботами. |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|

|     |                                                                            |       |      |      |      |      |  |  |       |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|--|--|-------|
| 8.2 | Управление технологическими комплексами.                                   |       |      |      |      |      |  |  |       |
| 8.3 | Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри. |       |      |      |      |      |  |  |       |
|     | <b>ИТОГО</b>                                                               | 46/12 | 10/4 | 16/4 | 18/8 | 18/8 |  |  | 56/92 |
|     | <b>Зачет</b>                                                               |       |      |      |      |      |  |  |       |

## 6.2. Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Введение. Общая характеристика СЛУ и области их применения.

- 1.1 Цель и задачи курса. Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии.
- 1.2 Понятие систем логического управления (СЛУ) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля СЛУ в отрасли.
- 1.3 О двух подходах к решению задач синтеза СЛУ.

### Раздел 2. Этапы синтеза СЛУ периодическими производствами и виды их реализации.

- 1.1 Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.
- 1.2 Аппаратная и программная реализации.

### Раздел 3. Математическое обеспечение СЛУ периодическими производствами, роботами и РТС.

- 1.3 Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.
- 1.4 Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП.
- 1.5 Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.

### Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования

- 1.1 Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.

### Раздел 5. Блочно-модульный подход к синтезу СЛУ периодическими производствами со сложным аппаратным оформлением

- 1.6 Понятие РК - сетей, РК- блока.
- 1.7 Классификационные признаки аппаратного оформления периодических процессов
- 1.8 Типовые модели интерактивных режимов работы аппаратов периодического действия.

### Раздел 6. Этап логического проектирования СЛУ

- 1.1 Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.
- 1.2 Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).
- 1.3 Уравнения блоков СТПС.

### Тема 7. Этап технической реализации СЛУ

- 1.1 Пример аппаратной реализации УА.
- 1.2 Программная реализация УА (матричное описание).

### Раздел 8. Робототехнические системы

- 1.1 Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компонировка технологических комплексов с роботами.
- 1.2 Управление технологическими комплексами.
- 1.3 Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | В результате освоения дисциплины студент должен:                                                                          | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   | <b>Знать:</b>                                                                                                             |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1 | - что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения; | +        |          |          |          |          |          |          | +        |

|   |                                                                                                                                                                                   |  |   |   |   |   |   |   |  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|--|
| 2 | - методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производства химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии; |  | + | + | + | + | + | + |  |
|   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                     |  |   |   |   |   |   |   |  |

|   |                                                                                                              |  |   |   |   |   |   |   |   |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии; |  | + | + | + | + | + | + |   |
| 2 | - разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;                                  |  |   |   | + | + | + | + |   |
| 3 | - реализовывать УА на различной технической базе;                                                            |  |   |   |   |   |   | + |   |
|   | <b>Владеть:</b>                                                                                              |  |   |   |   |   |   |   |   |
| 1 | - навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.                                               |  |   | + | + | + | + | + | + |

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями:

|  | Код и наименование компетенции                                                       | Код и наименование индикатора                                                                                                                                                                                             | Раздел 1 | Раздел 2 | Раздел 3 | Раздел 4 | Раздел 5 | Раздел 6 | Раздел 7 | Раздел 8 |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                 | +        | +        | +        |          |          |          | +        | +        |
|  | <b>ПК-2</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов   | <b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом |          | +        | +        | +        | +        | +        | +        | +        |

## 8.1. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине **«Робототехнические системы»**, позволяет освоить методы построения моделей и алгоритмов систем управления периодическими процессами объектов химической технологии и РТС.

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                                                  | Часы оч/зао |
|-------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1     | Раздел 5             | Синтез модели СЛУ в пакете программ «САПР и имитационного моделирования СЛУ ХТС» | 6/3         |
| 2     | Раздел 5,6,7         | Построение УА согласно стандартной позиционной структуры (СПС)                   | 6/2         |

|   |              |                                                  |     |
|---|--------------|--------------------------------------------------|-----|
| 3 | Раздел 5,6,7 | Программная реализация СЛУ средствами Trace Mode | 6/3 |
|---|--------------|--------------------------------------------------|-----|

## 8.2. Практические занятия

### Темы практических занятий по дисциплине (очное отделение)

| № п/п | № раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                     | Часы |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | Раздел 2,3,6,7       | Построение комбинационных и последовательностных логических функций на базе интегральных микросхем серии К555 | 6    |
| 2     | Раздел 2,3           | Синтез УА объекта регулярными методами (аппаратная реализация)                                                | 6    |
| 3     | Раздел 2,7,8         | Синтез УА объекта регулярными методами (программная реализация)                                               | 6    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче **зачета** (6 семестр-оч., 8 семестр-заоч.) и лабораторного практикума (6 семестр) по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### 11.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### 11.3. Лабораторные работы

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов – «защита» по итогам лабораторных работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

#### **11.4. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

#### **11.5. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

#### **11.5. Методические рекомендации для преподавателей**

##### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 4 лабораторных работы, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде и при отсутствии белого халата.

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал (в качестве лабораторного журнала студент использует общую тетрадь) или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время указанное ведущим преподавателем. Студенты, нуждающиеся в дополнительной подготовке, могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

8. Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

- б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,
- в) правильности построения графиков,
- г) оформления работы и выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается 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.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

#### **Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.6. Методические указания для студентов**

#### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику 6 (если специально не оговорено) лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может

получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в журнале (в качестве журнала используется общая тетрадь) имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) отсутствует лабораторный журнал или не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

в) отсутствует белый халат.

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на «дублерском» занятии во время, указанное ведущим преподавателем.

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

8. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. Схемы и графики выполняются карандашом, все записи делаются ручкой, для графиков используется миллиметровая бумага, или они выполняются с использованием компьютера; графики вклеиваются в лабораторный журнал. При оформлении работы необходимо выделять страницы для расчетов. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и физических констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов. В выводах должны содержаться ответы на следующие вопросы:

а) что и каким методом измерялось,

б) при каких условиях;

б) результаты с абсолютной и относительной погрешностями; анализ результатов и погрешностей.

Прием «защиты» по лабораторной работе заключается в проверке:

а) результатов работы,

б) достоверности расчетов и их соответствия измерениям,

в) правильности построения графиков,

г) оформления работы и выводов.

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.



### 11.7. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                           | Режим доступа                                                                                                                     | Обеспеченность |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Модели и алгоритмы логического управления химико-технологическими системами: науч. изд. /С. И. Сидельников. - Новомосковск : [б. и.], 2011. - 90 с. - (ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-т). | Библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316</a> | Да             |
| Гибкие автоматизированные производственные системы в химической промышленности [Текст] :                                                                                                                      | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                | Да             |

|                                                                             |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|--|
| учеб. для вузов / В. В. Кафаров, В. В. Макаров. - М. : Химия, 1990. - 320 с |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|--|

#### б) дополнительная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                            | Режим доступа                                                                                                                     | Обеспеченность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами [Текст] : учеб. пособ. для вузов / В. Г. Коровин, Г. И. Прокофьев, Л. Н. Рассудов. - Л. : Энергоиздат, 1990. - 352 с. т(филиал). | Библиотека НИ РХТУ                                                                                                                | да             |
| 2. Лабораторный практикум по курсу "Робототехнические системы": учеб.-метод. пособ. / В. З. Магергут, А. Г. Лопатин. Соболев А.В - Новомосковск.; 2003. - 111 с. - (ФГБОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева. Новомосковский ин-      | Библиотека НИ РХТУ<br><a href="http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316">http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316</a> | да             |

#### 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

#### 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.openet.ru> (дата обращения: 13.05.2024).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 13.05.2024).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 13.05.2024).
4. <http://www.edu.ru>
5. <http://www.robotics.ru>
6. <http://www.raai.org/resurs/resurs.shtml>
7. <http://www.prorobot.ru/>
8. <http://moodle.nirhtu.ru/course/view.php?id=316>
9. [https://en.wikibooks.org/wiki/Robotics\\_Kinematics\\_and\\_Dynamics](https://en.wikibooks.org/wiki/Robotics_Kinematics_and_Dynamics)
10. <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=10> (дата обращения: 13.05.2024).
11. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

Договор № 33.03-Р-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций (общее число слайдов - 78);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -50);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов - 50).

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Робототехнические системы»** проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория 109 (корпус 1)                                                                                                                                                               | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Презентационная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для проведения занятий семинарского типа. 107 (корпус1)                                                                                                                                 | Учебные столы, стулья, доска, мел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                                                                                                                                                                                       | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов                                                                                                                                                    | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle                                                                                                                                                         | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

#### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

*Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

*Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт

*Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

*Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см

*Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

#### Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP, 7 [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)
2. Текстовый редактор (LibreOffice Writer) код лицензией LGPLv3
3. Табличный процессор (LibreOffice Calc) код лицензией LGPLv3
4. Редактор презентаций (LibreOffice Impress) код лицензией LGPLv3
5. Пакет программ «Система автоматизированного проектирования и имитационного моделирования систем логического управления». Разработка кафедры (Freeware).

#### 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Формы и методы контроля и оценки                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение. Общая характеристика СЛУ и области их применения.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Цель и задачи курса. Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии.</li> <li>1.2 Понятие систем логического управления (СЛУ) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля СЛУ в отрасли.</li> <li>1.3 О двух подходах к решению задач синтеза СЛУ.</li> </ol>                                                                                                                                         | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 | Оценка при тестировании (тест-1)                                         |
| <b>Раздел 2. Этапы синтеза СЛУ периодическими производствами и виды их реализации.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.</li> <li>1.2 Аппаратная и программная реализации</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производства химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;</li> </ul>                            | Оценка при тестировании (тест-2)<br><br>Оценка за лабораторную работу    |
| <b>Раздел 3. Математическое обеспечение СЛУ периодическими производствами, роботами и РТС.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.</li> <li>1.2 Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП.</li> <li>1.3 Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.</li> </ol> | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;</li> </ul> | Оценка при тестировании (тест-3)<br>Оценка за лабораторный практикум     |
| <b>Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения;</li> <li>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производства химической технологии и</li> </ul>                                                                                                                                     | Оценка при тестировании (тест-4)<br><br>Оценка за лабораторный практикум |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;<br><b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;</li> <li>- разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;</li> <li>- реализовывать УА на различной технической базе;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.</li> </ul>                                                                                                                                                    |                                                                                 |
| <p><b>Раздел 5. Блочно-модульный подход к синтезу СЛУ периодическими производствами со сложным аппаратным оформлением</b></p> <p>1.1 Понятие РК - сетей, РК- блока.</p> <p>1.2 Классификационные признаки аппаратного оформления периодических процессов</p> <p>1.3 Типовые модели интерактивных режимов работы аппаратов периодического действия.</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения;</li> <li>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производства химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;</li> <li>- реализовывать УА на различной технической базе;</li> </ul> | <p>Оценка при тестировании (тест-5)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> |
| <p><b>Раздел 6. Этап логического проектирования СЛУ</b></p> <p>1.1 Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.</p> <p>1.2 Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).</p> <p>1.3 Уравнения блоков СТПС.</p>                               | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;</li> <li>- разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;</li> <li>- реализовывать УА на различной технической базе;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.</li> </ul>                                                                                                                               | <p>Оценка при тестировании (тест-6)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> |
| <p><b>Тема 7. Этап технической реализации СЛУ</b></p> <p>1.3 Пример аппаратной реализации УА.</p> <p>1.4 Программная реализация УА (матричное описание).</p>                                                                                                                                                                                           | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;</li> <li>- реализовывать УА на различной технической базе;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.</li> </ul>                                                                                                                                       | <p>Оценка при тестировании (тест-7)</p> <p>Оценка за лабораторный практикум</p> |
| <p><b>Раздел 8. Робототехнические системы</b></p> <p>1.1 Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компонировки технологических комплексов с роботами.</p> <p>1.2 Управление технологическими комплексами.</p> <p>1.3 Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.</p>    | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производства химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;</li> <li>- разрабатывать модели, алгоритмы и</li> </ul>                                                                                                                 | <p>Оценка при тестировании (тест-7)</p>                                         |

|  |                                                |  |
|--|------------------------------------------------|--|
|  | <p>программы работы СЛУ для этих объектов;</p> |  |
|--|------------------------------------------------|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- реализовывать УА на различной технической базе;</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.</li></ul> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## Приложение 1

### АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины **Системы логического управления**

**Общая трудоемкость** (з.е./ час): Очная форма - 3 / 108. Контактная работа 52 час., из них: лекционные 16, лабораторные 18, практические 18. Самостоятельная работа студента 56 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Заочная форма - 3 / 108. Контактная работа 12 час., из них: лекционные 4, лабораторные 8. Самостоятельная работа студента 92 час. Форма промежуточного контроля: зачет. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы логического управления» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на курсах циклов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин: "Математика" (логические исчисления, графы), "Теория автоматического управления" (устойчивость систем, методы оптимального управления, методы синтеза и анализа), "Технические средства автоматизации" (функциональные и принципиальные схемы, монтажно-коммутационные схемы, схемы внешних соединений, исполнительные устройства), "Технические измерения и приборы" (первичные преобразователи, вторичные приборы) и является основой для последующих дисциплин: Интеллектуальные системы управления, Современные проблемы кибернетики

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области синтеза систем логического управления периодическими производствами ХТС и робототехнических систем.

**Задачи** преподавания дисциплины:

- изучение современного состояния в области математического моделирования и управления периодическими производствами ХТС;
- изучение этапов синтеза систем логического управления периодическими производствами ХТС и робототехнических систем;
- обучение методам синтеза управляющих автоматов периодическими производствами ХТС и робототехнических комплексов и анализа их работы.

#### 4. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Введение. Общая характеристика СЛУ и области их применения.

- 1.4 Цель и задачи курса. Объем учебной нагрузки и отчетность по дисциплине. Литература по курсу. Роль управляющих автоматов (УА) в автоматизации объектов химической технологии.
- 1.5 Понятие систем логического управления (СЛУ) и предпосылки их применения в химической промышленности. Доля СЛУ в отрасли.
- 1.6 О двух подходах к решению задач синтеза СЛУ.

##### Раздел 2. Этапы синтеза СЛУ периодическими производствами и виды их реализации.

- 1.9 Исследование объекта, алгоритмическое, логическое, программное и техническое проектирование.
- 1.10 Аппаратная и программная реализации.

##### Раздел 3. Математическое обеспечение СЛУ периодическими производствами, роботами и РТС.

- 1.11 Конечно-автоматное описание алгоритмов управления. Определение конечного автомата (КА), его элементы, аналитическое и графовое представления.
- 1.12 Сети Петри (СП). Входные и выходные позиции переходов. Определение СП. Правила срабатывания переходов. Ординарные, обобщенные и ингибиторные СП.
- 1.13 Правильные СП. Живость и безопасность. Дерево достижимых маркировок. Сопоставление вершин графа. Помеченная СП – граф операций. Эквивалентность СП и КА. Преимущества СП.

##### Раздел 4. Этап алгоритмического проектирования

- 1.2 Алгоритм работы суспензатора на уровне графа операций. Таблица исходного состояния этого графа.

##### Раздел 5. Блочно-модульный подход к синтезу СЛУ периодическими производствами со сложным аппаратным оформлением

- 1.14 Понятие РК - сетей, РК- блока.
- 1.15 Классификационные признаки аппаратного оформления периодических процессов
- 1.16 Типовые модели интерактивных режимов работы аппаратов периодического действия.

##### Раздел 6. Этап логического проектирования СЛУ

- 1.4 Стандартная позиционная структура (СТПС) построения УА.
- 1.5 Комбинационные и последовательностные функции (памяти, счета 1-го вида). Последовательностные функции (счета 2-го вида, задержки, перехода).
- 1.6 Уравнения блоков СТПС.

##### Тема 7. Этап технической реализации СЛУ

- 1.5 Пример аппаратной реализации УА.
- 1.6 Программная реализация УА (матричное описание).

##### Раздел 8. Робототехнические системы

- 1.4 Классификационные признаки и соответствующие типы технологических комплексов с роботами. Компонировка технологических комплексов с роботами.
- 1.5 Управление технологическими комплексами.

## 1.6 Пример имитационной модели робототехнических систем на основе сетей Петри.

### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей профессиональной компетенции:

– Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                      | Объект или область знания                                      | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                    | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                     | Основание (профстандарт, анализ опыта)                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности: Технологический тип задач</b> |                                                                |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                             |
| Управление технологическими процессами промышленного производства         | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                    | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |
| Управление технологическими процессами промышленного производства         | Анализ сложных технологических процессов химической технологии | <b>ПК-2</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов   | <b>ПК-2.3</b><br>Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.4</b><br>Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### Знать:

- что представляют из себя периодические производства химической технологии, РТС и их возможности, область их применения;
- методы анализа и синтеза систем логического управления (СЛУ) периодическими производствами химической технологии и управляющих автоматов (УА) для объектов химической технологии;

#### Уметь:

- составлять технические задания на создание управляющих автоматов и РТС для объектов химической технологии;
- разрабатывать модели, алгоритмы и программы работы СЛУ для этих объектов;
- реализовывать УА на различной технической базе;

#### Владеть:

- навыками синтеза управляющих автоматов регулярными методами.

### 6.1. Виды учебной работы и их объем

#### 6.1.1. Очная форма обучения

| Вид учебной работы            | Объем |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|-------------------------------|-------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                               | з.е.  | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3     | 108      | 1.28                                        | 46       |



|                                              |       |    |      |    |
|----------------------------------------------|-------|----|------|----|
| Контактная работа - аудиторные занятия:      | 1.44  | 52 |      |    |
| Лекции                                       | 0.44  | 16 | 0.28 | 10 |
| Практические занятия (ПЗ)                    | -     | 18 | 0.5  | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР)                     | 0.5   | 18 | 0.5  | 18 |
| Самостоятельная работа                       | 1.55  | 56 |      |    |
| Контактная самостоятельная работа            | 1.55  |    |      |    |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины |       | 56 |      |    |
| Форма (ы) контроля:                          | Зачет |    |      |    |
| Контактная работа - промежуточная аттестация |       |    |      |    |
| Подготовка к зачету.                         |       |    |      |    |

#### 6.1.2. Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                           | Объем |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|----------------------------------------------|-------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                                              | з.е.  | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                | 3     | 108      | 0.33                                        | 12       |
| Контактная работа - аудиторные занятия:      | 0.33  | 12       |                                             |          |
| Лекции                                       | 0.11  | 4        | 0.11                                        | 4        |
| Практические занятия (ПЗ)                    | -     | -        | -                                           | -        |
| Лабораторные работы (ЛР)                     | 0.22  | 8        | 0.22                                        | 8        |
| Самостоятельная работа                       | 2.55  | 92       |                                             |          |
| Контактная самостоятельная работа            | 2.55  |          |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины |       | 92       |                                             |          |
| Форма (ы) контроля:                          | Зачет |          |                                             |          |
| Контактная работа - промежуточная аттестация |       | 4        |                                             |          |
| Подготовка к зачету.                         |       |          |                                             |          |

#### Разработчик

доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,

к.т.н., доцент Сидельников С.И.

**Зав. кафедрой** «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ,

к.т.н., доцент Лопатин А.Г.

#### Руководитель направления (ОПОП)

Декан факультета «Кибернетика» НИ РХТУ, к.т.н., доцент Маслова Н.В.

Декан факультета ЗиОЗО: к.т.н., доцент Стекольников А.Ю.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины**

**«Системы логического управления»**

Направление подготовки

15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" **Направленность  
(профиль) образовательной программы:**

**"Автоматизация технологических процессов и производств"**

| Номер<br>измене<br>ния /<br>дополн<br>ения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |
|                                            |                                   | протокол заседания кафедры<br>№ ____ от «__» ____ 202__г. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент

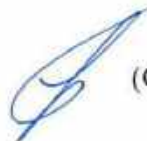


(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** (ФГОС ВО), профиль **«Автоматизация технологических процессов и производств»**, с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой **Автоматизация производственных процессов** Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 2 семестре обучения.

**Цель практики** состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

**Задачами практики** являются приобретение обучающимися первичных знаний в области автоматизации технологических процессов, формирование умений составления отчетов в соответствии с действующими стандартами, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; сбора и анализа научной информации отечественных и зарубежных источников.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

### Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                 | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                              |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи |
|                                    |                                                                                                                                       | УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие;                                                                                      |
|                                    |                                                                                                                                       | УК-1.3 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;                                                |
|                                    |                                                                                                                                       | УК-1.4 Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков.                                           |

|                                  |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка и реализация проектов | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения                                                      |
|                                  |                                                                                                                                                                                 | УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм                                          |
|                                  |                                                                                                                                                                                 | УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач |
|                                  |                                                                                                                                                                                 | УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования                                                                      |

### **Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК                                                                | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                    |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Естественно-научная подготовка      | ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; | ОПК-12.1 Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ                                                    |
|                                     |                                                                                       | ОПК-12.2. Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке                         |
|                                     |                                                                                       | ОПК-12.3 Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке |

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- методы и способы проведения обзора научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов
- процессы и явления, происходящие в живой и неживой природе

*Уметь:*

- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
- проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников
- проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике

*Владеть:*

- навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций

– навыками работы в глобальных и локальных сетях, поиска, обобщения и структурирования научной литературы

## 2. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 2 семестре. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

| Вид учебной работы                             | Объем                  |           | в том числе в форме |           |
|------------------------------------------------|------------------------|-----------|---------------------|-----------|
|                                                | з.е.                   | акад. ч.  | з.е.                | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b>               | <b>72</b> | <b>2</b>            | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |                        | <b>6</b>  | <b>0,944</b>        | <b>34</b> |
| Г ОСТ                                          | 0,056                  | 2         | 0,056               | 2         |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 0,111                  | 4         | 0,111               | 4         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  | <b>1,722</b>           | <b>62</b> | <b>1,722</b>        | <b>62</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины   | <b>1,722</b>           | <b>62</b> | <b>1,722</b>        | <b>62</b> |
| <b>Форма контроля:</b>                         | <b>Зачет с оценкой</b> |           |                     |           |
| Контактная работа - промежуточная аттестация   | <b>4</b>               |           |                     |           |

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Ознакомление с историей Новомосковского института, кафедры АПП. Обучающиеся знакомятся с структурой института, основными функциями подразделений института.

Посещение лабораторий кафедры АПП, краткая информация о дисциплинах направления и кафедры. Общие сведения о будущей специальности

Ознакомление с перспективными научными разработками в области автоматизации, направлениями научной работы преподавателей кафедры.

Знакомство с методами поиска информации, анализа и ранжирования её. Пояснение Стандарта предприятия, методикой его использования.

Подготовка отчета о прохождении практики.

Выступления обучающихся с докладами, обсуждения докладов и презентаций.

### 3.1. Разделы практики

| Разделы  | Раздел практики                            | Объем раздела, акад. ч. |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------|
| Раздел 1 | Знакомство с Новомосковским институтом     | 1                       |
| Раздел 2 | Знакомство с будущей профессией            | 1                       |
| Раздел 3 | Проведение дискуссий по докладам студентов | 4                       |
|          | <b>Всего часов</b>                         | <b>6</b>                |

### 3.2 Содержание разделов практики

#### Раздел 1. Знакомство с Новомосковским

##### институтом

История Новомосковского института, структура института, основные функции подразделений института.

#### Раздел 2. Знакомство с будущей профессией.

Зарождение автоматизации, причины ускорения развития, современное состояние

#### Раздел 3. Проведение дискуссий по докладам студентов.

Каждый обучающийся готовит отчет по практике, выступает с докладом и презентацией



по отчету. Все обучающиеся задают ему вопросы по докладу.

#### 4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| №                                                                                                                                                        | В результате прохождения практики студент должен:                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Раздел<br>1 | Раздел<br>2 | Раздел<br>3 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                                                          | <b>Знать: (перечень из п.1)</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |             |             |
| 1                                                                                                                                                        | –                                                                                                                                           | методы и способы проведения обзора научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |             | +           |
| 2                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                           | процессы и явления, происходящие в живой и неживой природе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             | +           |             |
|                                                                                                                                                          | <b>Уметь: (перечень из п.1)</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |             |             |
| 3                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                           | самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | +           | +           |             |
| 4                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                           | проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике                                                                                                                                                                                                                                  |             |             | +           |
|                                                                                                                                                          | <b>Владеть: (перечень из п.1)</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |             |             |
| 5                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                           | навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций                                                                                                                                                                                                              |             | +           |             |
| 6                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                           | навыками работы в глобальных и локальных сетях, поиска, обобщения и структурирования научной литературы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |             | +           |
| В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие <b>(какие) компетенции и индикаторы их достижения:</b><br><b>(перечень из п.1)</b> |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |             |             |
|                                                                                                                                                          | <b>Код и наименование УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                          | <b>Код и наименование индикатора достижения УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |             |             |
| 7                                                                                                                                                        | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><b>УК-1.3</b> Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.4</b> Умеет определять и оценивать варианты | +           |             | +           |

|   |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |   |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|
|   |                                                                                                                                                                                        | возможных решений задачи;<br>оценивания их достоинств и недостатков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |   |   |
| 8 | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><br><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач |  | + | + |
|   | <b>Код и наименование ОПК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                                                                    | <b>Код и наименование индикатора достижения<br/>ОПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |   |   |
| 9 | ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы ...                                                                                               | <b>ОПК-12.1</b> Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ<br><br><b>ОПК-12.2.</b> Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке<br><b>ОПК-12.3</b> Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке                     |  |   | + |

## 5. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 5.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** (ФГОС ВО) предусмотрено проведение 34 ч. практических занятий.

| № п/п | № раздела практики | Наименование практических занятий                                   | Часы |
|-------|--------------------|---------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                  | Рассмотрение структуры и видов деятельности подразделений института | 1    |
| 2     | 2                  | Знакомство будущей профессией                                       | 1    |
| 3     | 2                  | Посещение лабораторий кафедры АПП                                   | 1    |
| 4     | 3                  | Дискуссии по отчетам обучающихся                                    | 1    |

### 5.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа заключается в поиске, критическом анализе и синтезе собранной информации, применять системный подход для написания реферата «Моя специальность - автоматизация», подготовки презентации по отчету и доклада.

## 7. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 7.1 Текущий контроль

**Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля должен стимулировать обучающихся к систематической самостоятельной работе по освоению практики.

### Описание фонда оценочных средств для текущего контроля

Рабочей программой практики (РП) предусмотрено собеседование руководителей практики, контроль и промежуточная проверка разделов отчета и презентации.

### 7.2 Общие критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота и глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность* и *эффективность* использования технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).

### **Оценивание результатов обучения в виде знаний**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в форме собеседования и дискуссии.

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (инструктаж по ТБ, подготовка к докладу по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике, дискуссия на защите практики).

#### **Критериями оценки ответа при собеседовании являются:**

- качество ответа (общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция);
- ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.

Для оценивания устного опроса используются следующая шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в новой ситуации.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков**

Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения практики проверяются защите реферата. Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки реферата и доклада по реферату.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### **Оценивания выполненных индивидуальных заданий**

Выполненное студентом индивидуальное задание сдается преподавателю на проверку полноты и правильности его выполнения. Если индивидуальное задание обучающегося выполнено в полном объеме, в наличии все необходимые графические иллюстрации и комментарии к решению задач достаточны, то работа принимается без собеседования. Если преподаватель установил факт несамостоятельности при выполнении индивидуального задания, он изменяет условие и предлагает обучающемуся выполнить его заново. Выполнение всех индивидуального задания обучающимся является обязательным.

Если в работе обнаружены ошибки, преподаватель их указывает и работа возвращается обучающемуся на доработку и после соответствующих исправлений вновь проверяется преподавателем. Далее в соответствии с вышеуказанными требованиями. Количественная оценка не проводится.

#### **Оценивание личностных качеств обучающегося**

Личностные качества обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность) оцениваются по докладу по реферату и ответам на вопросы. Количественная оценка личностные качества обучающегося не производится, качественная учитывается при аттестации.

#### **Оценивание результатов практики**

Если обучающийся полностью выполнил запланированный объем работы, показал теоретическую и практическую подготовку на всех этапах работы; проявил самостоятельность, общую и профессиональную культуру, сдал во время всю отчетную документацию, получил оценку при докладе «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично», активно участвовал в обсуждении докладов других обучающихся, результаты практики оцениваются как «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично»

Если обучающийся не выполнил программу практики, запланированный объем работы, так как не явился во время на практику или имел много пропусков в период ее прохождения; не сдал во время всю отчетную документацию, результаты практики оцениваются как «неудовлетворительно».

### **7.3 Защита отчета по практике**

Отчет по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет готовится индивидуально и проверяется руководителями практики.

Защита отчета по практике при промежуточной аттестации проводится на конференции в присутствии всей студенческой группы. Обучающемуся дается время 3-5 минут для доклада по результатам практики. Затем ему задаются вопросы по работе.

Оценку выставляет комиссия, которая учитывает:

- качество содержания и оформления отчета;
- творческий подход студента при выполнении задания на практику;
- качество защиты (доклад, презентация, ответы на вопросы).

**Критериями оценки качества работы являются:**

- соответствие содержания работы заданию;
- грамотность изложения и качество оформления работы;
- самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;
- пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы,
- обоснованность и доказательность выводов;

**Критериями оценки качества доклада являются:**

- соответствие содержания доклада содержанию работы;
- качество изложения материала;
- качество презентации.
- владение профессиональной терминологией;

**Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по практике являются:**

- содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;
- качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),
- умение вести дискуссию,
- способность к публичной коммуникации.

**Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:**

- ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;
- стремление к достижению высоких результатов;
- готовность к дискуссии, контактность.

Комиссию возглавляет заведующий кафедрой или лицо им уполномоченное. В состав комиссии входит руководитель практики от Института. Комиссия выставляет оценку открытым голосованием, простым большинством голосов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### **8.1 Рекомендуемая литература**

1 Автоматизация технологических процессов и производств. Методические указания по учебной практике / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Сост.: Маслова Н.В, Иванкова Л.В., Новомосковск, 2020 – 27с.

2 ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **10.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента – в соответствии с УП.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы     | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                         | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)             | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а) | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                        | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |



|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                       |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)             |                                                                                                                                                                                                       |                                                               |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов) |

## 10.2 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

1. *Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.
2. *Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт
3. Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.
4. Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см
5. Лазерный *принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

## 10.3 Программное обеспечение

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

## 11 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

*Знает, умеет, владеет необходимо заполнить в соответствии с формулировками п.2 и расстановкой по разделам п.5.*

| Наименование разделов практики               | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формы и методы контроля и оценки |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>«Учебная практика: (ознакомительная)»</b> | <p><i>Знает:</i> (перечень из п.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и способы проведения обзора научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов;</li> <li>- процессы и явления, происходящие в живой и неживой природе</li> </ul> <p><i>Умеет:</i> (перечень из п.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии</li> <li>- проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике</li> </ul> <p><i>Владеет:</i> (перечень из п.1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций</li> <li>- навыками работы в глобальных и локальных сетях, поиска, обобщения и структурирования научной литературы</li> </ul> | Оценка за отчет по практике      |

## 12 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Новомосковском филиале (институте) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета Новомосковском филиале РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.июня.2022, протокол № 11, введенным в действие приказом директора Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 06

.07.2022 №1838/113;

- Положением о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные программы образования (программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры) в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 24.09.2020, протокол № 2, введенным в действие приказом директора Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 02.10.2020 № 1755/210;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы Б2.О.01.01(У)**  
**учебной (ознакомительной) практики**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): 2/72. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 2 семестре обучения.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Цель практики** состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

**Задачами практики** являются приобретение обучающимися первичных знаний в области автоматизации технологических процессов, формирование умений составления отчетов в соответствии с действующими стандартами, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; сбора и анализа научной информации отечественных и зарубежных источников.

**4. Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Знакомство с Новомосковским институтом**

История Новомосковского института, структура института, основные функции подразделений института.

**Раздел 2. Знакомство с будущей профессией.**

Зарождение автоматизации, причины ускорения развития, современное состояние

**Раздел 3. Проведение дискуссий по докладам студентов.**

Каждый обучающийся готовит отчет по практике, выступает с докладом и презентацией по отчету. Все обучающиеся задают ему вопросы по докладу.

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

|   | <b>Код и наименование УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                          | <b>Код и наименование индикатора достижения УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><b>УК-1.3</b> Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.4</b> Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков |
| 2 | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные                                                | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|   |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач                                                                                                                                                                     |
|   | <b>Код и наименование ОПК (перечень из п.1)</b>                                           | <b>Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы ...  | <b>ОПК-12.1</b> Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ<br><b>ОПК-12.2.</b> Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке<br><b>ОПК-12.3</b> Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке |

и результатами обучения по дисциплине:

| № | В результате прохождения практики студент должен:                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Знать: (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                             |
| 1 | – методы и способы проведения обзора научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов                                                                                                |
| 2 | - процессы и явления, происходящие в живой и неживой природе                                                                                                                                                |
|   | <b>Уметь: (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                             |
| 3 | - самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                                                                |
| 4 | - проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике                     |
|   | <b>Владеть: (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                           |
| 5 | - навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций |
| 6 | - навыками работы в глобальных и локальных сетях, поиска, обобщения и структурирования научной литературы                                                                                                   |

## 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 2

| Вид учебной работы                             | Объем    |           | в том числе в форме |           |
|------------------------------------------------|----------|-----------|---------------------|-----------|
|                                                | з.е.     | акад. ч.  | з.е.                | акад. ч.  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>           | <b>2</b> | <b>72</b> | <b>2</b>            | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |          | <b>6</b>  | <b>0,944</b>        | <b>34</b> |
| Г ОСТ                                          | 0,056    | 2         | 0,056               | 2         |

|                                              |                        |           |              |           |
|----------------------------------------------|------------------------|-----------|--------------|-----------|
| Практические занятия (ПЗ)                    | 0,111                  | 4         | 0,111        | 4         |
| <b>Самостоятельная работа</b>                | 1,722                  | <b>62</b> | 1,722        | 62        |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | <b>1,722</b>           | 62        | <b>1,722</b> | <b>62</b> |
| <b>Форма контроля:</b>                       | <b>Зачет с оценкой</b> |           |              |           |
| Контактная работа - промежуточная аттестация | <b>4</b>               |           |              |           |





Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б2.О.01.02(У) Технологическая практика**

**Направление подготовки:**

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):**

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент

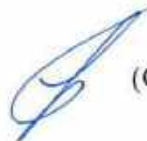


(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** (ФГОС ВО), профиль **«Автоматизация технологических процессов и производств»**, с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой **Автоматизация производственных процессов** Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 3 и 4 семестрах обучения.

**Цель практики** состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

**Задачами практики** являются приобретение обучающимися знаний в области автоматизации технологических процессов, принципов работы и наладки автоматизированных систем управления, использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи            |
|                                    |                                                                                                                                              | <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;                                                                   |
|                                    |                                                                                                                                              | <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения. |
|                                    |                                                                                                                                              | <b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.                                             |
| Разработка и реализация            | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в                                                                                                 | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними                                                                               |

|          |                     |                                   |
|----------|---------------------|-----------------------------------|
| проектов | рамках поставленной | и ожидаемые результаты их решения |
|----------|---------------------|-----------------------------------|

**Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения ОПК                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Общепрофессиональные                | <b>ОПК-5</b> Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;                      | <b>ОПК-5.1</b> Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности                       |
|                                     |                                                                                                                                                                                     | <b>ОПК-5.2</b> Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности                                                                              |
|                                     |                                                                                                                                                                                     | <b>ОПК-5.3</b> Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью     |
|                                     | <b>ОПК-9</b> Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;                                                                                                      | <b>ОПК-9.1</b> Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования                                                                                                  |
|                                     |                                                                                                                                                                                     | <b>ОПК-9.2</b> Способен выбирать новое технологическое оборудование                                                                                                                           |
|                                     |                                                                                                                                                                                     | <b>ОПК-9.3</b> Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования                                                                                                 |
|                                     | <b>ОПК-11</b> Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;                  | <b>ОПК-11.2</b> Свободно разбирается в номенклатуре современного оборудования и приборов для проведения научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств |
|                                     |                                                                                                                                                                                     | <b>ОПК-11.3</b> Обрабатывает и оценивает результаты научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств                                                     |
|                                     | <b>ОПК-12.</b> Способен оформлять, представлять и докладывать цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>ОПК-12.1</b> Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ                                                                           |
|                                     |                                                                                                                                                                                     | <b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм                                                    |
|                                     |                                                                                                                                                                                     | <b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач           |
|                                     |                                                                                                                                                                                     | <b>УК-2.5</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования                                                                                |

|  |                                |                                                                                                                                                                        |
|--|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | результаты выполненной работы; | <b>ОПК-12.2.</b> Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке                         |
|  |                                | <b>ОПК-12.3</b> Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке |

**Категории, коды и наименование профессиональных компетенций и индикаторы их достижения**

| <b>Категория (группа) компетенции</b> | <b>Код и наименование компетенции</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные                      | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии                                                                                                                                                      | <p><b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а также, безопасные условия эксплуатации производства</p> <p><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе</p>        |
|                                       | <b>ПК-4</b><br>Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <p><b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p><b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p><b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> |

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основы автоматизации технологических процессов,
- принципы работы и наладки автоматизированных систем управления,
- методику использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности

*Уметь:*

- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные



образовательные и информационные технологии

- проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников

*Владеть:*

- навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций
- навыками проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

## 2. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 3 и 4 семестрах бакалавриата. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

| Вид учебной работы                           | Всего        |            | Семестр      |           |                        |           |
|----------------------------------------------|--------------|------------|--------------|-----------|------------------------|-----------|
|                                              | з.е.         | час.       | 3            |           | 4                      |           |
|                                              |              |            | з.е.         | час.      | з.е.                   | час.      |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>         | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>1</b>     | <b>36</b> | <b>2</b>               | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа</b>                     | <b>0,167</b> | <b>6</b>   | <b>0,056</b> | <b>2</b>  | <b>0,111</b>           | <b>4</b>  |
| Лекции                                       | 0,056        | 2          | 0,056        | 2         |                        |           |
| Практические занятия                         | 0,111        | 4          |              |           | 0,111                  | 4         |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 2,722        | 98         | 0,944        | 34        | 1,778                  | 64        |
| <b>Форма контроля</b>                        |              |            |              |           | <b>Зачёт с оценкой</b> |           |
| Контактная работа - промежуточная аттестация | 0,111        | 4          |              |           | 0,111                  | 4         |

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Посещение лабораторий кафедры АПП, краткая информация об оборудовании лабораторных установок кафедры

Ознакомление с перспективными научными разработками в области автоматизации, направлениями научной работы преподавателей кафедры.

Подготовка отчета о прохождении практики.

Защита отчетов по практике

### 3.1. Содержание лекционных занятий

| №п/п         | Тема лекционного занятия                   | Объём раздела |
|--------------|--------------------------------------------|---------------|
| <b>1</b>     | Основы наладки технического оборудования   | <b>1</b>      |
| <b>2</b>     | Основы оформления технической документации | <b>1</b>      |
| <b>Итого</b> |                                            | <b>2</b>      |

## 4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| № | В результате прохождения практики студент должен: |                                                                                                                                    |
|---|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Знать: (перечень из п.1)</b>                   |                                                                                                                                    |
| 1 | –                                                 | принципы работы и наладки технологического оборудования                                                                            |
| 2 | -                                                 | основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности |

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
|  | <b>Уметь: (перечень из п.1)</b> |
|--|---------------------------------|



|                                   |   |                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                                 | - | - самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                                                              |
| 4                                 | - | выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике                                                                                                |
| <b>Владеть: (перечень из п.1)</b> |   |                                                                                                                                                                                                           |
| 5                                 | - | навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций |
| 6                                 | - | навыками выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования                                                                                                                                |

В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие **компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.1)**

|   | <b>Код и наименование УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                                                                     | <b>Код и наименование индикатора достижения УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                            | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><b>УК-1.3</b> Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.4</b> Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков |
| 8 | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач                     |
|   | <b>Код и наименование ОПК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                                                                    | <b>Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|    |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | <b>ОПК-5</b> Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;     | <b>ОПК-5.1</b> Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности<br><b>ОПК-5.2</b> Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности<br><b>ОПК-5.3</b> Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью |
| 10 | <b>ОПК-9</b> Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;                                                                                     | <b>ОПК-9.1</b> Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br><b>ОПК-9.1</b> Способен выбирать новое технологическое оборудование<br><b>ОПК-9.3</b> Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                     |
| 11 | <b>ОПК-11</b> Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований; | <b>ОПК-11.2</b> Свободно разбирается в номенклатуре современного оборудования и приборов для проведения научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств<br><b>ОПК-11.3</b> Обрабатывает и оценивает результаты научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств                                                                                                                                               |
| 12 | <b>ОПК-12.</b> Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы ...                                                                    | <b>ОПК-12.1</b> Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ<br><b>ОПК-12.2.</b> Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке<br><b>ОПК-12.3</b> Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке                                          |
|    | <b>Код и наименование ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                     | <b>Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 13 | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии                                                                               | <b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства<br><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                          |

|    |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | <b>ПК-4</b><br>Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований<br><b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний<br><b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 5.1. Практические занятия

| №п/п         | Тема практического занятия    | Объём раздела |
|--------------|-------------------------------|---------------|
| 1            | Обсуждение докладов студентов | 4             |
| <b>Итого</b> |                               | <b>4</b>      |

### 5.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа заключается в поиске, критическом анализе и синтезе собранной информации, изучению элементов САР, их конструктивных особенностей, принципов работы, области применения.

## 7. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 7.1 Текущий контроль

**Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля должен стимулировать обучающихся к систематической самостоятельной работе по освоению практики.

#### Описание фонда оценочных средств для текущего контроля

Рабочей программой практики (РП) предусмотрено собеседование руководителей практики, контроль и промежуточная проверка разделов отчета и презентации.

### 7.2 Общие критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота* и *глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность* и *эффективность* использования технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).

### **Оценивание результатов обучения в виде знаний**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в форме собеседования.

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (инструктаж по ТБ, подготовка к докладу по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике).

#### **Критериями оценки ответа при собеседовании являются:**

- качество ответа (общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция);
- ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.

Для оценивания устного опроса используются следующая шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в новой ситуации.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков**

Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения практики проверяются защите отчета. Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки отчета и доклада по отчету.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Оценивания выполненных индивидуальных заданий**

Выполненное студентом индивидуальное задание сдается преподавателю на проверку полноты и правильности его выполнения. Если индивидуальное задание обучающегося выполнено в полном объеме, в наличии все необходимые графические иллюстрации и комментарии к решению задач достаточны, то работа принимается без собеседования. Если преподаватель установил факт несамостоятельности при выполнении индивидуального задания, он изменяет условие и предлагает обучающемуся выполнить его заново. Выполнение всех индивидуального задания обучающимся является обязательным.

Если в работе обнаружены ошибки, преподаватель их указывает и работа возвращается обучающемуся на доработку и после соответствующих исправлений вновь проверяется преподавателем. Далее в соответствии с вышеуказанными требованиями. Количественная оценка не проводится.

### **Оценивание личностных качеств обучающегося**

Личностные качества обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность) оцениваются по докладу по отчету и ответам на вопросы. Количественная оценка личностные качества обучающегося не производится, качественная учитывается при аттестации.

### **Оценивание результатов практики**

Если обучающийся полностью выполнил запланированный объем работы, показал теоретическую и практическую подготовку на всех этапах работы; проявил самостоятельность, общую и профессиональную культуру, сдал во время всю отчетную документацию, получил оценку при докладе «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично», результаты практики оцениваются как «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично»

Если обучающийся не выполнил программу практики, запланированный объем работы, так как не явился во время на практику или имел много пропусков в период ее прохождения; не сдал во время всю отчетную документацию, результаты практики оцениваются как «неудовлетворительно».

## **7.3 Защита отчета по практике**

Отчет по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет готовится индивидуально и проверяется руководителями практики.

Защита отчета по практике при промежуточной аттестации проводится на конференции в присутствии всей студенческой группы. Обучающемуся дается время 3-5 минут для доклада по результатам практики. Затем ему задаются вопросы по работе.

Оценку выставляет комиссия, которая учитывает:

- качество содержания и оформления отчета;
- творческий подход студента при выполнении задания на практику;
- качество защиты (доклад, презентация, ответы на вопросы).

### **Критериями оценки качества работы являются:**

- соответствие содержания работы заданию;

- грамотность изложения и качество оформления работы;
- самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;
- пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы;
- обоснованность и доказательность выводов;

**Критериями оценки качества доклада являются:**

- соответствие содержания доклада содержанию работы;
- качество изложения материала;
- качество презентации.
- владение профессиональной терминологией;

**Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по практике являются:**

- содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;
- качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),
- умение вести дискуссию,
- способность к публичной коммуникации.

**Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:**

- ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;
- стремление к достижению высоких результатов;
- готовность к дискуссии, контактность.

Комиссию возглавляет заведующий кафедрой или лицо им уполномоченное. В состав комиссии входит руководитель практики от Института. Комиссия выставляет оценку открытым голосованием, простым большинством голосов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### **8.1 Рекомендуемая литература**

- 1 Автоматизация технологических процессов и производств. Методические указания по

учебной практике / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Сост.: Маслова Н.В, Иванкова Л.В., Новомосковск, 2020 – 27с.

2 ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

## **9 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **10.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента – в соответствии с УП.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                         | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)         | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а) | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и                                              | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук,                                                        | приспособлено* для слабовидящих,                                                                         |

|              |                 |                 |
|--------------|-----------------|-----------------|
| лабораторных | проектор, экран | слабослышащих и |
|--------------|-----------------|-----------------|



|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                       |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) |                                                                                                                                                                                                       | иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ               |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                         | Учебная мебель, доска ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов) |

### 10.2 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

1. *Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.
2. *Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт
3. Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.
4. Мобильный *экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см
5. *Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 10.3 Программное обеспечение

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

## 11 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| Наименование разделов практики | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы и методы контроля и оценки |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы автоматизации технологических процессов,</li> <li>- принципы работы и наладки автоматизированных систем управления,</li> <li>- методику использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии</li> <li>– проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций</li> <li>– навыками проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования</li> </ul> | Оценка за отчет по практике      |

## 12 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Новомосковском филиале (институте) федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета Новомосковского филиала РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.июня.2022, протокол № 11\_, введенным в действие приказом директора Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 06.07.2022 №1838/113;

- Положением о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные программы образования (программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры) в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 24.09.2020, протокол № 2 ,введенным в действие приказом директора Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 02.10.2020 № 1755/210;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы Б2.О.01.02(У)**  
**учебной (технологической) практики**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **3/108**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 3 и 4 семестрах обучения.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Цель практики** состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

**Задачами практики** являются приобретение обучающимися знаний в области автоматизации технологических процессов, принципов работы и наладки автоматизированных систем управления, использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

**4. Содержание дисциплины**

Посещение лабораторий кафедры АПП, краткая информация об оборудовании лабораторных установок кафедры

Ознакомление с перспективными научными разработками в области автоматизации, направлениями научной работы преподавателей кафедры.

Подготовка отчета о прохождении практики.

Защита отчетов по практике

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

|   | <b>Код и наименование УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                          | <b>Код и наименование индикатора достижения УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><b>УК-1.3</b> Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.4</b> Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков |
| 2 | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные                                                | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                          | ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><br><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач                                                                                                                                                                                                          |
|   | <b>Код и наименование ОПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                    | <b>Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | <b>ОПК-5</b> Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;     | <b>ОПК-5.1</b> Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности<br><b>ОПК-5.2</b> Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности<br><b>ОПК-5.3</b> Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью |
| 4 | <b>ОПК-9</b> Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;                                                                                     | <b>ОПК-9.1</b> Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br><b>ОПК-9.1</b> Способен выбирать новое технологическое оборудование<br><b>ОПК-9.3</b> Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 | <b>ОПК-11</b> Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований; | <b>ОПК-11.2</b> Свободно разбирается в номенклатуре современного оборудования и приборов для проведения научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств<br><b>ОПК-11.3</b> Обрабатывает и оценивает результаты научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств                                                                                                                                               |
| 6 | <b>ОПК-12.</b> Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы ...                                                                    | <b>ОПК-12.1</b> Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ<br><b>ОПК-12.2.</b> Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке<br><b>ОПК-12.3</b> Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке                                          |
|   | <b>Код и наименование ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                     | <b>Код и наименование индикатора достижения ОПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7 | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии                                                                               | <b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 |                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства</p> <p><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе</p>                                                                                                                                                                                               |
|   | <p><b>ПК-4</b></p> <p>Способен аккумулировать научно-техническую информа-цию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством</p> | <p><b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p><b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p><b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> |

и результатами обучения по дисциплине:

| № | В результате прохождения практики студент должен: |                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Знать: (перечень из п.1)</b>                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 1 | -                                                 | принципы работы и наладки технологического оборудования                                                                                                                                                   |
| 2 | -                                                 | основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности                                                                        |
|   | <b>Уметь: (перечень из п.1)</b>                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | -                                                 | самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                                                                |
| 4 | -                                                 | выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике                                                                                                |
|   | <b>Владеть: (перечень из п.1)</b>                 |                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | -                                                 | навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций |
| 6 | -                                                 | навыками выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования                                                                                                                                |

## 6. Виды учебной работы и их объем

*Семестры 3 и 4*

| Вид учебной работы                   | Всего        |            | Семестр      |           |              |           |
|--------------------------------------|--------------|------------|--------------|-----------|--------------|-----------|
|                                      | з.е.         | час.       | 3            |           | 4            |           |
|                                      |              |            | з.е.         | час.      | з.е.         | час.      |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины</b> | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>1</b>     | <b>36</b> | <b>2</b>     | <b>72</b> |
| <b>Контактная работа</b>             | <b>0,167</b> | <b>6</b>   | <b>0,056</b> | <b>2</b>  | <b>0,111</b> | <b>4</b>  |
| Лекции                               | 0,056        | 2          | 0,056        | 2         |              |           |
| Практические занятия                 | 0,111        | 4          |              |           | 0,111        | 4         |

|                                              |       |    |       |    |                            |    |
|----------------------------------------------|-------|----|-------|----|----------------------------|----|
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 2,722 | 98 | 0,944 | 34 | 1,778                      | 64 |
| <b>Форма контроля</b>                        |       |    |       |    | <b>Зачёт с<br/>оценкой</b> |    |
| Контактная работа - промежуточная аттестация | 0,111 | 4  |       |    | 0,111                      | 4  |

**Дополнения и изменения к рабочей программе практики**

«  
основной образовательной программы

«  
»

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержаниедополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения             |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б2.В.01.01(П) Технологическая практика. Часть 1

**Направление подготовки:**

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):**

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент

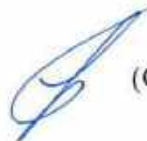


(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** (ФГОС ВО), профиль **«Автоматизация технологических процессов и производств»**, с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой **Автоматизация производственных процессов** Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 5,6 семестре обучения.

**Цель практики** состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

**Задачами практики** являются приобретение обучающимися знаний в области автоматизации технологических процессов, принципов работы и наладки автоматизированных систем управления, использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                                                                                             | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                         |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.                                                                      | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи                     |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                   | <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;                                                                            |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                   | <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.          |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                   | <b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.                                                      |
| Разработка и реализация проектов   | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                            | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения                                                      |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                   | <b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм                                          |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                   | <b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                   | <b>УК-2.5</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования                                                                      |
| Самоорганизация и саморазвитие     | <b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <b>УК-6.1</b> Использует инструменты и методы управления временем                                                                                                                   |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                   | <b>УК-6.2</b> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста                                 |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                   | <b>УК-6.3</b> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста                                                                        |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                   | <b>УК-6.4</b> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития                                                                                     |
| Безопасность                       | <b>УК-8</b> Способен создавать и                                                                                                                                                                                  | <b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на                                                                                                                               |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| жизнедеятельности | поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)   |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности                                                                    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций |

### Категории, коды и наименование профессиональных компетенций и индикаторы их достижения

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные               | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии                                                                                                                                                   | <b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ПК-1.2</b> Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                                                                                                     |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                | <b>ПК-2</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов                                                                                                                                                     | <b>ПК-2.1</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом                                                                                                                                                                                                                   |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ПК-2.2</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ПК-2.5</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом                                                                                                                                                                                                        |
|                                | <b>ПК-3</b> Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими                                                                                                                                           | <b>ПК-3.1</b> Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами                                                                                                                                                                                                      |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ПК-3.2</b> Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ПК-3.3</b> Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                | <b>ПК-4</b> Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований                                                                                                                                                                                                          |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний                                                                                                                                                                                                                        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов                                                                                                                                                                              |
|                                | <b>ПК-5</b> Способен участвовать в                                                                                                                                                                                                     | <b>ПК-5.1</b> Проведение экспериментов в соответствии с                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |                                                                                                                                        |                                                                                                           |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ | установленными полномочиями                                                                               |
|  |                                                                                                                                        | <b>ПК-5.2</b> Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов           |
|  |                                                                                                                                        | <b>ПК-5.3</b> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов |

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основы автоматизации различных технологических процессов,
- принципы работы и наладки автоматизированных систем управления,
- методику использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности

*Уметь:*

- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
- проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников
- проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике

*Владеть:*

- навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций

## 2. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 5,6 семестре бакалавриата. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

| Вид учебной работы                           | Объем           |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|----------------------------------------------|-----------------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                                              | з.е.            | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                | 6               | 216      |                                             |          |
| Лекции                                       | 0,056           | 2        |                                             |          |
| Практические занятия                         | 0,111           | 4        |                                             |          |
| Самостоятельная работа                       | 5,72            | 206      |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 5,72            | 206      |                                             |          |
| Контроль                                     | 0,11            | 4        |                                             |          |
| Форма контроля:                              | Зачет с оценкой |          |                                             |          |

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

### 3.1. Разделы практики

| Разделы  | Раздел практики                                           | Самостоятельная работа, акад. ч. |
|----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Раздел 1 | Изучение технологического процесса и мнемосхемы реактора  | 53                               |
| Раздел 2 | Исследование внутренней структуры объекта управления.     | 51                               |
| Раздел 3 | Синтез одноконтурных систем автоматического регулирования | 51                               |
| Раздел 4 | Имитирование аварийной ситуации.                          | 51                               |
|          | <b>Всего часов</b>                                        | <b>206</b>                       |

### 3.2. Содержание разделов практики

**Раздел 1. Изучение технологического процесса и мнемосхемы реактора.**

Краткое описание технологического процесса. Описание работы с компьютерным стендом

**Раздел 2. Исследование внутренней структуры объекта управления.**

Анализ структуры технологического объекта управления – реактора-абсорбера. Аппроксимации кривой разгона (метод Ормана)

**Раздел 3. Синтез одноконтурных систем автоматического регулирования.**

Синтезирование системы автоматического регулирования по всем возможным контурам управления.

Расчет настроек ПИ регулятора

**Раздел 4. Имитирование аварийной ситуации**

Моделирование аварийной ситуации с использованием окна изменения свойств каналов управления.

#### 4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

5.

| № | В результате прохождения практики студент должен: |                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Знать:</b>                                     |                                                                                                                                                                                                           |
| 1 | -                                                 | основы автоматизации различных технологических процессов; принципы работы и наладки автоматизированных систем управления                                                                                  |
| 2 | -                                                 | основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности                                                                        |
|   | <b>Уметь:</b>                                     |                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | -                                                 | самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                                                                |
| 4 | -                                                 | выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике                                                                                                |
|   | <b>Владеть:</b>                                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | -                                                 | навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций |

В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие **компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.1)**

|   | <b>Код и наименование УК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                         | <b>Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                            | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><b>УК-1.3</b> Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.4</b> Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков                                                                                               |
| 8 | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br><b>УК-2.5</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |
| 9 | <b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов                                                                 | <b>УК-6.1</b> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей<br><b>УК-6.2</b> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | образования в течение всей жизни                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>профессионального роста</p> <p><b>УК-6.3</b> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p> <p><b>УК-6.4</b> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10 | <b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <p><b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p><b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p><b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p>                                                                                                                                              |
|    | <b>Код и наименование ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11 | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства</p> <p><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе</p>                                                                                                                                                                                      |
| 12 | <b>ПК-2</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>ПК-2.1</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> <p><b>ПК-2.2</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов</p> <p><b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов</p> <p><b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> <p><b>ПК-2.5</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> |
| 13 | <b>ПК-3</b> Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими                                                                                                                                                                                                           | <p><b>ПК-3.1</b> Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами</p> <p><b>ПК-3.2</b> Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе</p> <p><b>ПК-3.3</b> Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе</p> <p><b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ</p>                                                                          |

|    |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | <b>ПК-4</b><br>Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов,                  | <b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований<br><b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний<br><b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических |
|    | автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством                                                                                          | рекомендаций по исполнению их результатов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 15 | <b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ | <b>ПК-5.1</b> Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями<br><b>ПК-5.2</b> Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов<br><b>ПК-5.3</b> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов                                                                                                     |

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 6.1. Практические занятия

| Разделы  | Раздел практики                                           | Самостоятельная работа, акад. ч. |
|----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Раздел 1 | Изучение технологического процесса и мнемосхемы реактора  | 1                                |
| Раздел 2 | Исследование внутренней структуры объекта управления.     | 1                                |
| Раздел 3 | Синтез одноконтурных систем автоматического регулирования | 1                                |
| Раздел 4 | Имитирование аварийной ситуации.                          | 1                                |
|          | <b>Всего часов</b>                                        | <b>4</b>                         |

### 6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа заключается в поиске, критическом анализе и синтезе собранной информации, изучению элементов САР, их конструктивных особенностей, принципов работы, области применения.

## 8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 7.1 Текущий контроль

**Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля должен стимулировать обучающихся к систематической самостоятельной работе по освоению практики.

#### Описание фонда оценочных средств для текущего контроля

Рабочей программой практики (РП) предусмотрено собеседование руководителей практики, контроль и промежуточная проверка разделов отчета и презентации.

### 7.2 Общие критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота* и *глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);



- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность* и *эффективность* использования технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).

#### **Оценивание результатов обучения в виде знаний**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в форме собеседования.

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (инструктаж по ТБ, подготовка к докладу по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике).

#### **Критериями оценки ответа при собеседовании являются:**

- качество ответа (общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция);
- ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.

Для оценивания устного опроса используются следующая шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в новой ситуации.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### **Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков**

Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения практики проверяются защите реферата. Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки отчета и доклада по отчету.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

#### **Оценивания выполненных индивидуальных заданий**

Выполненное студентом индивидуальное задание сдается преподавателю на проверку полноты и правильности его выполнения. Если индивидуальное задание обучающегося выполнено в полном объеме, в наличии все необходимые графические иллюстрации и комментарии к решению задач достаточны, то работа принимается без собеседования. Если преподаватель установил факт несамостоятельности при выполнении индивидуального задания, он изменяет условие и предлагает обучающемуся выполнить его заново. Выполнение всех индивидуального задания обучающимся является обязательным.

Если в работе обнаружены ошибки, преподаватель их указывает и работа возвращается обучающемуся на доработку и после соответствующих исправлений вновь проверяется преподавателем. Далее в соответствии с вышеуказанными требованиями. Количественная оценка не проводится.

#### **Оценивание личностных качеств обучающегося**

Личностные качества обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность) оцениваются по докладу по отчету и ответам на вопросы. Количественная оценка личностных качеств обучающегося не производится, качественная учитывается при аттестации.

#### **Оценивание результатов практики**

Если обучающийся полностью выполнил запланированный объем работы, показал теоретическую и практическую подготовку на всех этапах работы; проявил самостоятельность, общую и профессиональную

культуру, сдал во время всю отчетную документацию, получил оценку при докладе «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично», результаты практики оцениваются как «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично»

Если обучающийся не выполнил программу практики, запланированный объем работы, так как не явился во время на практику или имел много пропусков в период ее прохождения; не сдал во время всю отчетную документацию, результаты практики оцениваются как «неудовлетворительно».

### **7.3 Защита отчета по практике**

Отчет по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет готовится индивидуально и проверяется руководителями практики.

Защита отчета по практике при промежуточной аттестации проводится на конференции в присутствии всей студенческой группы. Обучающемуся дается время 3-5 минут для доклада по результатам практики. Затем ему задаются вопросы по работе.

Оценку выставляет комиссия, которая учитывает:

- качество содержания и оформления отчета;
- творческий подход студента при выполнении задания на практику;
- качество защиты (доклад, презентация, ответы на вопросы).

**Критериями оценки качества работы являются:**

- соответствие содержания работы заданию;
- грамотность изложения и качество оформления работы;
- самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;
- пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы,
- обоснованность и доказательность выводов;

**Критериями оценки качества доклада являются:**

- соответствие содержания доклада содержанию работы;
- качество изложения материала;
- качество презентации.
- владение профессиональной терминологией;

**Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по практике являются:**

- содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;
- качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),
- умение вести дискуссию,
- способность к публичной коммуникации.

**Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:**

- ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;
- стремление к достижению высоких результатов;
- готовность к дискуссии, контактность.

Комиссию возглавляет заведующий кафедрой или лицо им уполномоченное. В состав комиссии входит руководитель практики от Института. Комиссия выставляет оценку открытым голосованием, простым большинством голосов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные

издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

## 8.1 Рекомендуемая литература

1 Автоматизация технологических процессов и производств. Методические указания по производственной практике / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Сост.: Маслова Н.В., Иванкова Л.В., Новомосковск, 2020 – 27с.

2 ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

## 9 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

### 10.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента – в соответствии с УП.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                         | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а) | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                        | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными                                                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС,                                                       | приспособлено (аудитория на первом этаже,                                                                |

|                                                                                               |                                                                                                                                              |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | отсутствие порогов) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|

### 10.2 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

1. *Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.
2. *Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт
3. Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.
4. Мобильный *экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см
5. Лазерный *принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 10.3 Программное обеспечение

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

## 11 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| Наименование разделов практики                           | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формы и методы контроля и оценки |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Изучение технологического процесса и мнемосхемы реактора | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы автоматизации технологических процессов,</li> <li>- принципы работы и наладки автоматизированных систем управления,</li> <li>- методику использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии</li> <li>– проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении</li> </ul> | Компьютерное тестирование        |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|                                                           | профессиональных функций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |
| Исследование внутренней структуры объекта управления.     | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы автоматизации технологических процессов,</li> <li>- принципы работы и наладки автоматизированных систем управления,</li> <li>- методику использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии</li> <li>– проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций</li> <li>– навыками проведения анализа предметной области;</li> </ul> | Компьютерное тестирование |
| Синтез одноконтурных систем автоматического регулирования | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы автоматизации технологических процессов,</li> <li>- принципы работы и наладки автоматизированных систем управления,</li> <li>- методику использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии</li> <li>– проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций</li> <li>– навыками проведения анализа предметной области</li> </ul>  | Компьютерное тестирование |
| Имитирование аварийной ситуации.                          | <p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы автоматизации технологических процессов,</li> <li>- принципы работы и наладки автоматизированных систем управления,</li> <li>- методику использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии</li> <li>– проводить анализ предметной области; собирать и</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Компьютерное тестирование |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | анализировать научную информацию отечественных и                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|  | зарубежных источников<br><i>Владеет:</i><br>– навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций<br>– навыками проведения анализа предметной области |  |

## 12 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);
- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Новомосковском филиале (институте) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета Новомосковском филиале РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.июня.2022, протокол № 11, введенным в действие приказом директора Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 06.07.2022 №1838/113;
- Положением о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные программы образования (программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры) в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 24.09.2020, протокол № 2, введенным в действие приказом директора Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 02.10.2020 № 1755/210;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы Б2.В.01.01(П)**  
**производственной (технологической) практики**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **6/216**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 5,6 семестре обучения.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Цель практики** состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

**Задачами практики** являются приобретение обучающимися знаний в области автоматизации технологических процессов, принципов работы и наладки автоматизированных систем управления, использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

**4. Содержание дисциплины**

| Разделы  | Раздел практики                                           | Самостоятельная работа, акад. ч. |
|----------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Раздел 1 | Изучение технологического процесса и мнемосхемы реактора  | 53                               |
| Раздел 2 | Исследование внутренней структуры объекта управления.     | 51                               |
| Раздел 3 | Синтез одноконтурных систем автоматического регулирования | 51                               |
| Раздел 4 | Имитирование аварийной ситуации.                          | 51                               |
|          | <b>Всего часов</b>                                        | <b>206</b>                       |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

|  | <b>Код и наименование УК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                         | <b>Код и наименование индикатора достижения УК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                            | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><b>УК-1.3</b> Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.4</b> Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков                                                                                               |
|  | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br><b>УК-2.5</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |
|  | <b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                | <b>УК-6.1</b> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей<br><b>УК-6.2</b> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста<br><b>УК-6.3</b> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста<br><b>УК-6.4</b> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития                                                              |
|  | <b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной                                                                                                | <b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|  |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов                         | явлений)<br><br><b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности<br><br><b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | <b>Код и наименование ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                         | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии                                                                                                                                                   | <b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства<br><br><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                                                      |
|  | <b>ПК-2</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов                                                                                                                                                     | <b>ПК-2.1</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><b>ПК-2.2</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><b>ПК-2.5</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом |
|  | <b>ПК-3</b> Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими                                                                                                                                           | <b>ПК-3.1</b> Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами<br><b>ПК-3.2</b> Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе<br><b>ПК-3.3</b> Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе<br><b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ                                                                      |
|  | <b>ПК-4</b> Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований<br><b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний<br><b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов                                                                                                                                                                        |
|  | <b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ                                                              | <b>ПК-5.1</b> Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями<br><b>ПК-5.2</b> Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов<br><b>ПК-5.3</b> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

и результатами обучения по дисциплине:

|   |                                                   |
|---|---------------------------------------------------|
| № | В результате прохождения практики студент должен: |
|---|---------------------------------------------------|

|                 |   |                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b>   |   |                                                                                                                                                                                                           |
| 1               | – | основы автоматизации различных технологических процессов; принципы работы и наладки автоматизированных систем управления                                                                                  |
| 2               | - | основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности                                                                        |
| <b>Уметь:</b>   |   |                                                                                                                                                                                                           |
| 3               | - | самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                                                                |
| 4               | - | выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике                                                                                                |
| <b>Владеть:</b> |   |                                                                                                                                                                                                           |
| 5               | - | навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций |

#### 6. Виды учебной работы и их объем

Практика организуется в 5,6 семестре бакалавриата. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

| Вид учебной работы                           | Объем           |          | в том числе в форме практической подготовки |          |
|----------------------------------------------|-----------------|----------|---------------------------------------------|----------|
|                                              | з.е.            | акад. ч. | з.е.                                        | акад. ч. |
| Общая трудоемкость дисциплины                | 6               | 216      |                                             |          |
| Лекции                                       | 0,056           | 2        |                                             |          |
| Практические занятия                         | 0,111           | 4        |                                             |          |
| Самостоятельная работа                       | 5,72            | 206      |                                             |          |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 5,72            | 206      |                                             |          |
| Контроль                                     | 0,11            | 4        |                                             |          |
| Форма контроля:                              | Зачет с оценкой |          |                                             |          |

« **Дополнения и изменения к рабочей программе практики** »  
**основной образовательной программы**  
« »

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержаниедополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения             |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б2.В.01.02(П) Технологическая практика. Часть 2

**Направление подготовки:** 15.03.04 Автоматизация  
(Код и наименование направления подготовки)  
технологических процессов и производств

**Направленность (профиль):** Автоматизация  
(Наименование профиля подготовки)  
технологических процессов и производств

**Квалификация:** бакалавр

Новомосковск – 2022

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент

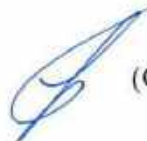


(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** (ФГОС ВО), профиль **«Автоматизация технологических процессов и производств»**, с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой **Автоматизация производственных процессов** Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 6 семестре обучения.

**Цель практики** состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

**Задачами практики** являются приобретение обучающимися знаний в области автоматизации технологических процессов, принципов работы и наладки автоматизированных систем управления, использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования.

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения**:

### Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи            |
|                                    |                                                                                                                                              | <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;                                                                   |
|                                    |                                                                                                                                              | <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения. |
|                                    |                                                                                                                                              | <b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.                                             |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка и реализация проектов | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной                                                                                                                                                                                                                                       | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                  | цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                                                                                  | <b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br><b>УК-2.5</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования                                                                      |
| Самоорганизация и саморазвитие   | <b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                | <b>УК-6.1</b> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей<br><b>УК-6.2</b> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста<br><b>УК-6.3</b> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста<br><b>УК-6.4</b> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития |
| Безопасность жизнедеятельности   | <b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)<br><b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности<br><b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций                                      |

**Категории, коды и наименование профессиональных компетенций и индикаторы их достижения**

| <b>Категория (группа) компетенции</b> | <b>Код и наименование компетенции</b> | <b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b> |
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

|                  |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических                                                   | <b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в                                                                                                                                                                                |
|                  | процессов в химии и химической технологии                                                    | соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства |
|                  |                                                                                              | <b>ПК-1.2</b> Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов                                                                                                   |
|                  |                                                                                              | <b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                                                        |
|                  | <b>ПК-2</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов           | <b>ПК-2.1</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом                                                                                                                                 |
|                  |                                                                                              | <b>ПК-2.2</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов                                                                                                                                                         |
|                  |                                                                                              | <b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов                                                                                                                                                             |
|                  |                                                                                              | <b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом                                                                                                                                                |
|                  |                                                                                              | <b>ПК-2.5</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом                                                                                                                      |
|                  | <b>ПК-3</b> Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими | <b>ПК-3.1</b> Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами                                                                                                                    |
|                  |                                                                                              | <b>ПК-3.2</b> Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе                                                                                                                                                             |
|                  |                                                                                              | <b>ПК-3.3</b> Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе                                                                                                                                                    |



|  |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>ПК-4</b> Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации                                                | <b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований<br><b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний<br><b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для |
|  | технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством                                                               | составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов                                                                                                                                                                                         |
|  | <b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ | <b>ПК-5.1</b> Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями<br><b>ПК-5.2</b> Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов<br><b>ПК-5.3</b> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов                  |

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основы автоматизации различных технологических процессов,
- принципы работы и наладки автоматизированных систем управления,
- методику использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности

*Уметь:*

- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
- проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников
- проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике

*Владеть:*

- навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций
- навыками проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

## 2. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 7 и 8 семестре 4 курса. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

| Вид учебной работы                   | Объем    |            | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки |            |
|--------------------------------------|----------|------------|------------------------------------------------------|------------|
|                                      | з.е.     | акад. ч.   | з.е.                                                 | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b> | <b>6</b> | <b>216</b> | <b>6</b>                                             | <b>216</b> |
| Лекции                               | 0,056    | 2          | 0,056                                                | 2          |

|                                              |                        |            |             |            |
|----------------------------------------------|------------------------|------------|-------------|------------|
| Практические занятия                         | 0,111                  | 4          | 0,111       | 4          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                | <b>5,99</b>            | <b>206</b> | <b>5,99</b> | <b>206</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 5,99                   | 206        | 5,99        | 206        |
| <b>Форма контроля:</b>                       | <b>Зачет с оценкой</b> |            |             |            |
| Контактная работа - промежуточная аттестация | <b>4</b>               |            |             |            |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### 3.1. Разделы практики

| № п/п              | Раздел                                                                                                                       | Всего      | Лекции   | Практические занятия | Самостоятельная работа, акад. ч. |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------------------|----------------------------------|
| 1                  | Ознакомление с технологическим процессом и объектами профессиональной деятельности и структурой предприятия (подразделения). | 76         | 2        | 2                    | 72                               |
| 2                  | Изучение основных объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.                                | 100        |          | 2                    | 98                               |
| 3                  | Систематизация материала, подготовка отчета.                                                                                 | 36         |          |                      | 36                               |
| <b>Всего часов</b> |                                                                                                                              | <b>212</b> | <b>2</b> | <b>4</b>             | <b>206</b>                       |

#### 3.2. Содержание разделов практики

##### **Раздел 1. Ознакомление с технологическим процессом и объектами профессиональной деятельности и структурой предприятия (подразделения).**

Общая характеристика предприятия. Структура предприятия, основные подразделения и рабочие группы. Характеристики основного оборудования и инструментальных средств поверки и регулирования объектов профессиональной деятельности.

##### **Раздел 2. Изучение основных объектов профессиональной деятельности.. Выполнение индивидуального задания.**

Основные и вспомогательные технологические процессы на предприятии. Параметры основных процессов разработки продукта и работы технологического оборудования. Методы контроля и управления процессами разработки продукта.

Выполнение индивидуального задания.

##### **Раздел 3. Систематизация материала, подготовка отчета.**

Обобщение и систематизация данных по структуре, технологии производства и разработки продукта, применяемому оборудованию. Поиск и сбор недостающих данных. Подготовка и написание отчета. Подготовка и написание отчета по выполнению индивидуального задания.

Закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы бакалавриата.

Развитие у обучающихся навыков научно-исследовательской деятельности.

### 4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

|   |                                                   |
|---|---------------------------------------------------|
| № | В результате прохождения практики студент должен: |
|---|---------------------------------------------------|

| <b>Знать: (перечень из п.1)</b>   |   |                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                 | – | основы автоматизации различных технологических процессов; принципы работы и наладки автоматизированных систем управления                                                                                  |
| 2                                 | - | основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности                                                                        |
| <b>Уметь: (перечень из п.1)</b>   |   |                                                                                                                                                                                                           |
| 3                                 | - | самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                                                                |
| 4                                 | - | выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике                                                                                                |
| <b>Владеть: (перечень из п.1)</b> |   |                                                                                                                                                                                                           |
| 5                                 | - | навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций |
| 6                                 | - | навыками выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования                                                                                                                                |

В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.1)

|   | <b>Код и наименование УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                                                                     | <b>Код и наименование индикатора достижения УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                            | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><b>УК-1.3</b> Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.4</b> Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков                                                                                               |
| 8 | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br><b>УК-2.5</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |
| 9 | <b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать                                                                                                             | <b>УК-6.1</b> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей<br><b>УК-6.2</b> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                                                                                           | траектории собственного профессионального роста<br><b>УК-6.3</b> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста<br><b>УК-6.4</b> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10 | <b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)<br><b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности<br><b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций                                                                                                                                     |
|    | <b>Код и наименование ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 11 | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии                                                                                                                                                                                                                   | <b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства<br><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                                                          |
| 12 | <b>ПК-2</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов                                                                                                                                                                                                                     | <b>ПК-2.1</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><b>ПК-2.2</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><b>ПК-2.5</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом |
| 13 | <b>ПК-3</b> Обеспечение текущего контроля                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>ПК-3.1</b> Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | сложных технологических процессов управления ими                                                                                                                                                                                       | и<br>сложными технологическими процессами<br><b>ПК-3.2</b> Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе<br><b>ПК-3.3</b> Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе <b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ      |
| 14 | <b>ПК-4</b> Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований<br><b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний<br><b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов |
| 15 | <b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ                                                              | <b>ПК-5.1</b> Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями<br><b>ПК-5.2</b> Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов<br><b>ПК-5.3</b> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов                                                                                                                                               |

## 5. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 5.1. Практические занятия

| № п/п | Раздел дисциплины | Тема занятия                                                                                                                 | Часы |
|-------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                 | Ознакомление с технологическим процессом и объектами профессиональной деятельности и структурой предприятия (подразделения). | 2    |
| 2     | 2                 | Изучение основных объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.                                | 2    |

### 5.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

## **6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа заключается в поиске, критическом анализе и синтезе собранной информации, изучению элементов САР, их конструктивных особенностей, принципов работы, области применения.

## **7. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **7.1 Текущий контроль**

**Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля должен стимулировать обучающихся к систематической самостоятельной работе по освоению практики.

#### **Описание фонда оценочных средств для текущего контроля**

Рабочей программой практики (РП) предусмотрено собеседование руководителей практики, контроль и промежуточная проверка разделов отчета и презентации.

### **7.2 Общие критерии оценки:**

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота и глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность и эффективность* использования технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).

#### **Оценивание результатов обучения в виде знаний**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в форме собеседования.

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (инструктаж по ТБ, подготовка к докладу по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике).

#### **Критериями оценки ответа при собеседовании являются:**

- качество ответа (общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция);
- ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.

Для оценивания устного опроса используются следующая шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в новой ситуации.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков**

Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения практики проверяются защите реферата. Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки отчета и доклада по отчету.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Оценивания выполненных индивидуальных заданий**

Выполненное студентом индивидуальное задание сдается преподавателю на проверку полноты и правильности его выполнения. Если индивидуальное задание обучающегося выполнено в полном объеме, в наличии все необходимые графические иллюстрации и комментарии к решению задач достаточны, то работа принимается без собеседования. Если преподаватель установил факт несамостоятельности при выполнении индивидуального задания, он изменяет условие и предлагает обучающемуся выполнить его заново. Выполнение всех индивидуального задания обучающимся является обязательным.

Если в работе обнаружены ошибки, преподаватель их указывает и работа возвращается обучающемуся на доработку и после соответствующих исправлений вновь проверяется преподавателем. Далее в соответствии с вышеуказанными требованиями. Количественная оценка не проводится.

### **Оценивание личностных качеств обучающегося**

Личностные качества обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность) оцениваются по докладу по отчету и ответам на вопросы. Количественная оценка личностных качеств обучающегося не производится, качественная учитывается при аттестации.

### **Оценивание результатов практики**

Если обучающийся полностью выполнил запланированный объем работы, показал теоретическую и практическую подготовку на всех этапах работы; проявил самостоятельность,

общую и профессиональную культуру, сдал во время всю отчетную документацию, получил оценку при докладе «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично», результаты практики оцениваются как «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично»

Если обучающийся не выполнил программу практики, запланированный объем работы, так как не явился во время на практику или имел много пропусков в период ее прохождения; не сдал во время всю отчетную документацию, результаты практики оцениваются как «неудовлетворительно».

### **7.3 Защита отчета по практике**

Отчет по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет готовится индивидуально и проверяется руководителями практики.

Защита отчета по практике при промежуточной аттестации проводится на конференции в присутствии всей студенческой группы. Обучающемуся дается время 3-5 минут для доклада по результатам практики. Затем ему задаются вопросы по работе.

Оценку выставляет комиссия, которая учитывает:

- качество содержания и оформления отчета;
- творческий подход студента при выполнении задания на практику;
- качество защиты (доклад, презентация, ответы на вопросы).

**Критериями оценки качества работы являются:**

- соответствие содержания работы заданию;
- грамотность изложения и качество оформления работы;
- самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;
- пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы;
- обоснованность и доказательность выводов;

**Критериями оценки качества доклада являются:**

- соответствие содержания доклада содержанию работы;
- качество изложения материала;
- качество презентации.
- владение профессиональной терминологией;

**Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по практике являются:**

- содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;
- качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),
- умение вести дискуссию,
- способность к публичной коммуникации.

**Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:**

- ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;
- стремление к достижению высоких результатов;
- готовность к дискуссии, контактность.

Комиссию возглавляет заведующий кафедрой или лицо им уполномоченное. В состав комиссии входит руководитель практики от Института. Комиссия выставляет оценку открытым голосованием, простым большинством голосов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### **8.1 Рекомендуемая литература**

- 1 Автоматизация технологических процессов и производств. Методические указания по производственной практике / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Сост.: Маслова Н.В, Иванкова Л.В., Новомосковск, 2020 – 27с.
- 2 ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

## **9 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **10.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме практических

занятий и самостоятельной работы студента – в соответствии с УП.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                        | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

#### **10.2 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

1. *Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.
2. *Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт
3. *Настольный проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.
4. *Мобильный экран* на штативе Lumien EcoView 150x150см
5. *Лазерный принтер* HP P1005, черно-белый, формат А4.

### 10.3 Программное обеспечение

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

## 11 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| Наименование разделов практики | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Формы и методы контроля и оценки |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы автоматизации технологических процессов,</li> <li>- принципы работы и наладки автоматизированных систем управления,</li> <li>- методику использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии</li> <li>– проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих</li> </ul> | Оценка за отчет по практике      |

|  |                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций</p> <p>– навыками проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **12 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Новомосковском филиале (институте) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета Новомосковском филиале РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.июня.2022, протокол № 11\_, введенным в действие приказом директора Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 06.07.2022 №1838/113;

- Положением о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные программы образования (программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры) в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 24.09.2020, протокол № 2 ,введенным в действие приказом директора Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 02.10.2020 № 1755/210;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы Б2.В.01.02(П)**  
**производственной (технологической) практики**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **6/216**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 6 семестре обучения.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Цель практики** состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

**Задачами практики** являются приобретение обучающимися знаний в области автоматизации технологических процессов, принципов работы и наладки автоматизированных систем управления, использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

**4. Содержание дисциплины**

| № п/п              | Раздел                                                                                                                       | Всего      | Лекции   | Практические занятия | Самостоятельная работа, акад. ч. |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------------------|----------------------------------|
| 1                  | Ознакомление с технологическим процессом и объектами профессиональной деятельности и структурой предприятия (подразделения). | 76         | 2        | 2                    | 72                               |
| 2                  | Изучение основных объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.                                | 100        |          | 2                    | 98                               |
| 3                  | Систематизация материала, подготовка отчета.                                                                                 | 36         |          |                      | 36                               |
| <b>Всего часов</b> |                                                                                                                              | <b>212</b> | <b>2</b> | <b>4</b>             | <b>206</b>                       |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

|   | Код и наименование УК<br>(перечень из п.1)                                                     | Код и наименование индикатора достижения УК<br>(перечень из п.1)                                                                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>УК-1.2 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | подход для решения поставленных задач                                                                                                                                                                                                                                                                  | составляющие<br><b>УК-1.3</b> Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.4</b> Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 8  | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                 | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br><b>УК-2.5</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |
| 9  | <b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                | <b>УК-6.1</b> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей<br><b>УК-6.2</b> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста<br><b>УК-6.3</b> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста<br><b>УК-6.4</b> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития                                                              |
| 10 | <b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)<br><b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности<br><b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций                                                                                                  |
|    | <b>Код и наименование ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 11 | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии                                                                                                                                                                                                                   | <b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



|    |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                        | <p>обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства</p> <p><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 12 | <b>ПК-2</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов                                                                                                                                                     | <p><b>ПК-2.1</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> <p><b>ПК-2.2</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов</p> <p><b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов</p> <p><b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> <p><b>ПК-2.5</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> |
| 13 | <b>ПК-3</b> Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими                                                                                                                                           | <p><b>ПК-3.1</b> Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами</p> <p><b>ПК-3.2</b> Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе</p> <p><b>ПК-3.3</b> Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе</p> <p><b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ</p>                                                                          |
| 14 | <b>ПК-4</b> Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <p><b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p><b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p><b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>                                                                                                                                                                                |
| 15 | <b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и                                                                                                                                                                          | <p><b>ПК-5.1</b> Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями</p> <p><b>ПК-5.2</b> Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                             |                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ | <b>ПК-5.3</b> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

и результатами обучения по дисциплине:

| № | В результате прохождения практики студент должен: |                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Знать: (перечень из п.1)</b>                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 1 | –                                                 | основы автоматизации различных технологических процессов; принципы работы и наладки автоматизированных систем управления                                                                                  |
| 2 | -                                                 | основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности                                                                        |
|   | <b>Уметь: (перечень из п.1)</b>                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | -                                                 | самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                                                                |
| 4 | -                                                 | выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике                                                                                                |
|   | <b>Владеть: (перечень из п.1)</b>                 |                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | -                                                 | навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций |
| 6 | -                                                 | навыками выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования                                                                                                                                |

## 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 7 и 8

| Вид учебной работы                           | Объем                  |            | в том числе в форме практической подготовки |            |
|----------------------------------------------|------------------------|------------|---------------------------------------------|------------|
|                                              | з.е.                   | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>         | <b>6</b>               | <b>216</b> | <b>6</b>                                    | <b>216</b> |
| Лекции                                       | 0,056                  | 2          | 0,056                                       | 2          |
| Практические занятия                         | 0,111                  | 4          | 0,111                                       | 4          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                | <b>5,99</b>            | <b>206</b> | <b>5,99</b>                                 | <b>206</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 5,99                   | 206        | 5,99                                        | 206        |
| <b>Форма контроля:</b>                       | <b>Зачет с оценкой</b> |            |                                             |            |
| Контактная работа - промежуточная аттестация | <b>4</b>               |            |                                             |            |

**Дополнения и изменения к рабочей программе практики**

«  
основной образовательной программы

«  
»

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержаниедополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения             |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б2.В.01.03(Пд) Преддипломная практика**

***Направление подготовки:***

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

***Направленность (профиль):***

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

(Лопатин А.Г.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент

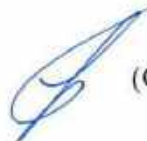


(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** (ФГОС ВО), профиль **«Автоматизация технологических процессов и производств»**, с рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом проведения практики кафедрой **Автоматизация производственных процессов** Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 8 семестре обучения.

**Цель практики** состоит в представлении новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

**Задачами практики** являются приобретение знаний о современных методах исследования производств и технологий, навыков планирования и выполнения научно-исследовательской работы; обработка, интерпретация и представление научных результатов; подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы..

Рабочая программа практики может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики способствует формированию следующих **компетенций и индикаторов их достижения:**

**Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения УК                                                                                                                                |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Системное и критическое мышление   | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи            |
|                                    |                                                                                                                                              | <b>УК-1.2</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;                                                                   |
|                                    |                                                                                                                                              | <b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения. |
|                                    |                                                                                                                                              | <b>УК-1.4</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.                                             |
| Разработка и реализация проектов   | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из                   | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения                                             |
|                                    |                                                                                                                                              | <b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм                                 |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p><b>УК-2.5</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования</p>                                                                                                                                                                                                                            |
| Самоорганизация и саморазвитие | <p><b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>                                                                                                                                                | <p><b>УК-6.1</b> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> <p><b>УК-6.2</b> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p> <p><b>УК-6.3</b> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p> <p><b>УК-6.4</b> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p> |
| Безопасность жизнедеятельности | <p><b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> | <p><b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p><b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p><b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p>                                          |

#### Категории, коды и наименование профессиональных компетенций и индикаторы их достижения

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции                                                       | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                               |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные               | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии | <b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения |

|  |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                  | <p>операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства</p> <p><b>ПК-1.2</b> Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов</p> <p><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе</p>                                                                                                                                                                                                                   |
|  | <p><b>ПК-2</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов</p>                                                                                        | <p><b>ПК-2.1</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> <p><b>ПК-2.2</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов</p> <p><b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов</p> <p><b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> <p><b>ПК-2.5</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> |
|  | <p><b>ПК-3</b> Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими</p>                                                                              | <p><b>ПК-3.1</b> Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами</p> <p><b>ПК-3.2</b> Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе</p> <p><b>ПК-3.3</b> Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  | <p><b>ПК-4</b> Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного</p> | <p><b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p><b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p><b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>                                                                                                                                                                                |



|  |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | управления<br>жизненным циклом<br>продукции и<br>управления качеством                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | <b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ | <b>ПК-5.1</b> Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями<br><b>ПК-5.2</b> Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов<br><b>ПК-5.3</b> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов |

В результате прохождения практики студент бакалавриата должен:

*Знать:*

- основы автоматизации технологических процессов,
- принципы работы и наладки автоматизированных систем управления,
- методику использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности

*Уметь:*

- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
- проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников
- проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике

*Владеть:*

- навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций
- навыками проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования

## 2. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Практика организуется в 8 семестре бакалавриата. Контроль освоения студентами материала практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

| Вид учебной работы                           | Объем       |            | в том числе в форме практической подготовки |            |
|----------------------------------------------|-------------|------------|---------------------------------------------|------------|
|                                              | з.е.        | акад. ч.   | з.е.                                        | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>         | <b>6</b>    | <b>216</b> |                                             |            |
| Лекции                                       | 0,056       | 2          | 0,056                                       | 2          |
| Практические занятия                         | 0,111       | 4          | 0,111                                       | 4          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                | <b>5,99</b> | <b>210</b> | <b>5,99</b>                                 | <b>210</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 5,99        | 210        | 5,99                                        | 210        |

|                 |                 |  |  |
|-----------------|-----------------|--|--|
| Форма контроля: | Зачет с оценкой |  |  |
|-----------------|-----------------|--|--|

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

#### 3.1. Разделы практики

| № п/п              | Раздел                                                                                                                       | Всего      | Лекции   | Практические занятия | Самостоятельная работа, акад. ч. |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------------------|----------------------------------|
| 1                  | Ознакомление с технологическим процессом и объектами профессиональной деятельности и структурой предприятия (подразделения). | 80         | 2        | 2                    | 76                               |
| 2                  | Изучение основных объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.                                | 100        |          | 2                    | 98                               |
| 3                  | Систематизация материала, подготовка выпускной квалификационной работы..                                                     | 36         |          |                      | 36                               |
| <b>Всего часов</b> |                                                                                                                              | <b>216</b> | <b>2</b> | <b>4</b>             | <b>210</b>                       |

#### 3.2. Содержание разделов практики

##### **Раздел 1. Ознакомление с технологическим процессом и объектами профессиональной деятельности и структурой предприятия (подразделения).**

Общая характеристика предприятия. Структура предприятия, основные подразделения и рабочие группы. Характеристики основного оборудования и инструментальных средств поверки и регулировки объектов профессиональной деятельности.

##### **Раздел 2. Изучение основных объектов профессиональной деятельности.. Выполнение индивидуального задания.**

Основные и вспомогательные технологические процессы на предприятии. Параметры основных процессов разработки продукта и работы технологического оборудования. Методы контроля и управления процессами разработки продукта.

Выполнение индивидуального задания.

##### **Раздел 3. Систематизация материала, подготовка отчета.**

Обобщение и систематизация данных по структуре, технологии производства и разработки продукта, применяемому оборудованию. Поиск и сбор недостающих данных. Подготовка и написание отчета. Подготовка и написание отчета по выполнению индивидуального задания.

Закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении программы бакалавриата.

Развитие у обучающихся навыков научно-исследовательской деятельности.

Подготовка выпускной квалификационной работы.

### 4. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| № | В результате прохождения практики студент должен:                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Знать: (перечень из п.1)</b>                                                                                            |
| 1 | – основы автоматизации различных технологических процессов; принципы работы и наладки автоматизированных систем управления |
| 2 | - основные стандарты оформления технической документации на различных                                                      |

|   |   |                                                                                                                                                                                                           |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   | стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности                                                                                                                                            |
|   |   | <b>Уметь: (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                           |
| 3 | - | самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                                                                |
| 4 | - | выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике                                                                                                |
|   |   | <b>Владеть: (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                         |
| 5 | - | навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций |
| 6 | - | навыками выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования                                                                                                                                |

В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие компетенции и индикаторы их достижения: (перечень из п.1)

|   | <b>Код и наименование УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                                                                     | <b>Код и наименование индикатора достижения УК<br/>(перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | <b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                            | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><b>УК-1.3</b> Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.4</b> Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков                                                                                               |
| 8 | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br><b>УК-2.5</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |
| 9 | <b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                | <b>УК-6.1</b> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей<br><b>УК-6.2</b> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста<br><b>УК-6.3</b> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста                                                                                                                                                                 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>УК-6.4</b> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 10 | <b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <p><b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p><b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p><b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p>                                                                                                                                              |
|    | <b>Код и наименование ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11 | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства</p> <p><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе</p>                                                                                                                                                                                      |
| 12 | <b>ПК-2</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>ПК-2.1</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> <p><b>ПК-2.2</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов</p> <p><b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов</p> <p><b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> <p><b>ПК-2.5</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом</p> |
| 13 | <b>ПК-3</b> Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими                                                                                                                                                                                                           | <p><b>ПК-3.1</b> Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами</p> <p><b>ПК-3.2</b> Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|    |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                           | <p>процессе</p> <p><b>ПК-3.3</b> Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе</p> <p><b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ</p>                                                                                                                                            |
| 14 | <b>ПК-4</b><br>Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <p><b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p><b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p><b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> |
| 15 | <b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ                                                                 | <p><b>ПК-5.1</b> Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями</p> <p><b>ПК-5.2</b> Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов</p> <p><b>ПК-5.3</b> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов</p>                                                                                                                                               |

## 5. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 5.1. Практические занятия

| № п/п | Раздел дисциплины | Тема занятия                                                                                                                 | Часы |
|-------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | 1                 | Ознакомление с технологическим процессом и объектами профессиональной деятельности и структурой предприятия (подразделения). | 2    |
| 2     | 2                 | Изучение основных объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.                                | 2    |

### 5.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» проведение лабораторных занятий по практике не предусмотрено.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа заключается в поиске, критическом анализе и синтезе собранной информации, изучению действующих на производстве технологических



процессов, установленных приборов и датчиков, их конструктивных особенностей, принципов работы, области применения.

## **7. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **7.1 Текущий контроль**

**Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля должен стимулировать обучающихся к систематической самостоятельной работе по освоению практики.

#### **Описание фонда оценочных средств для текущего контроля**

Рабочей программой практики (РП) предусмотрено собеседование руководителей практики, контроль и промежуточная проверка разделов отчета и презентации.

### **7.2 Общие критерии оценки:**

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота и глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность и эффективность* использования технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).

#### **Оценивание результатов обучения в виде знаний**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в форме собеседования.

Собеседование – оценочное средство, организованное как беседа руководителей практики с обучающимся на темы, связанные с выполнением программы практики на разных этапах ее выполнения (инструктаж по ТБ, подготовка к докладу по практике; вопросы оформления необходимых документов по практике, дискуссия на защите практики).

#### **Критериями оценки ответа при собеседовании являются:**

- качество ответа (общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция);
- ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.

Для оценивания устного опроса используются следующая шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в новой ситуации.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Оценивание результатов обучения в виде умений и навыков**

Результаты обучения в виде умений и навыков (владений) в ходе освоения практики проверяются защите отчета. Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в форме проверки отчета и доклада по отчету.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие критерии:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности, имеет навыки расчетов.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если обучающийся 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 обучающийся 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 обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

### **Оценивания выполненных индивидуальных заданий**

Выполненное студентом индивидуальное задание сдается преподавателю на проверку полноты и правильности его выполнения. Если индивидуальное задание обучающегося выполнено в полном объеме, в наличии все необходимые графические иллюстрации и комментарии к решению задач достаточны, то работа принимается без собеседования. Если преподаватель установил факт несамостоятельности при выполнении индивидуального задания, он изменяет условие и предлагает обучающемуся выполнить его заново. Выполнение всех индивидуального задания обучающимся является обязательным.

Если в работе обнаружены ошибки, преподаватель их указывает и работа возвращается обучающемуся на доработку и после соответствующих исправлений вновь проверяется преподавателем. Далее в соответствии с вышеуказанными требованиями. Количественная оценка не проводится.

### **Оценивание личностных качеств обучающегося**

Личностные качества обучающегося (аккуратность, исполнительность, инициативность) оцениваются по докладу по отчету и ответам на вопросы. Количественная оценка личностных качеств обучающегося не производится, качественная учитывается при аттестации.

### **Оценивание результатов практики**

Если обучающийся полностью выполнил запланированный объем работы, показал теоретическую и практическую подготовку на всех этапах работы; проявил самостоятельность,



общую и профессиональную культуру, сдал во время всю отчетную документацию, получил оценку при докладе «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично», результаты практики оцениваются как «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично»

Если обучающийся не выполнил программу практики, запланированный объем работы, так как не явился во время на практику или имел много пропусков в период ее прохождения; не сдал во время всю отчетную документацию, результаты практики оцениваются как «неудовлетворительно».

### **7.3 Защита отчета по практике**

Отчет по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения практики. Отчет готовится индивидуально и проверяется руководителями практики.

Защита отчета по практике при промежуточной аттестации проводится на конференции в присутствии всей студенческой группы. Обучающемуся дается время 3-5 минут для доклада по результатам практики. Затем ему задаются вопросы по работе.

Оценку выставляет комиссия, которая учитывает:

- качество содержания и оформления отчета;
- творческий подход студента при выполнении задания на практику;
- качество защиты (доклад, презентация, ответы на вопросы).

**Критериями оценки качества работы являются:**

- соответствие содержания работы заданию;
- грамотность изложения и качество оформления работы;
- самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы;
- пользование глобальными информационными ресурсами, поиск необходимой литературы;
- обоснованность и доказательность выводов;

**Критериями оценки качества доклада являются:**

- соответствие содержания доклада содержанию работы;
- качество изложения материала;
- качество презентации.
- владение профессиональной терминологией;

**Критериями оценки ответов на дополнительные вопросы по содержанию работы при защите отчета по практике являются:**

- содержание ответов на вопросы: полнота, аргументированность;
- качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция),
- умение вести дискуссию,
- способность к публичной коммуникации.

**Критериями оценки деловых и волевых качеств докладчика являются:**

- ответственное отношение к работе, своевременность выполнения заданий;
- стремление к достижению высоких результатов;
- готовность к дискуссии, контактность.

Комиссию возглавляет заведующий кафедрой или лицо им уполномоченное. В состав комиссии входит руководитель практики от Института. Комиссия выставляет оценку открытым голосованием, простым большинством голосов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### **8.1 Рекомендуемая литература**

1 Автоматизация технологических процессов и производств. Методические указания по производственной практике / ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал); Сост.: Маслова Н.В, Иванкова Л.В., Новомосковск, 2020 – 27с.

2 ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»

## **9 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

## **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **10.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

В соответствии с учебным планом занятия по практике проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента – в соответствии с УП.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                                                                                 | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                        | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран                                                                                                                               | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                                                                   | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов)                                            |

#### **10.2 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:**

1. *Компьютер* процессор Intel Pentium ® Gold 4 ГГц, с оперативной памятью 8 Гбайт, жестким диском 460 Гбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.
2. *Ноутбук* Fujitsu Lifebook Intel Pentium (R) 2,2 ГГц, память 512 Мбайт, диск 56 Гбайт
3. Настольный *проектор* Benq MX503, разрешение XGA (1024x768), регулируемое фокусное расстояние 2,56-2,8м, лампа 190Вт.

4. Мобильный экран на штативе Lumien EcoView 150x150см
5. Лазерный принтер HP P1005, черно-белый, формат A4.

### 10.3 Программное обеспечение

| Название                               | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                      | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021          | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                  | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                  | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Secuity for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                   | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                       | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                     | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                              | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                        | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition     | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                           | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                   | Среда виртуализации               | free                                    |

## 11 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

| Наименование разделов практики | Основные показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формы и методы контроля и оценки |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                                | <p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы автоматизации технологических процессов,</li> <li>- принципы работы и наладки автоматизированных систем управления,</li> <li>- методику использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии</li> <li>– проводить анализ предметной области; собирать и анализировать научную информацию отечественных и зарубежных источников</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современных</li> </ul> | Оценка за отчет по практике      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций</p> <p>– навыками проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования</p> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **12 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245);

- Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Новомосковском филиале (институте) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета Новомосковского филиала РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.июня.2022, протокол № 11\_, введенным в действие приказом директора Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 06.07.2022 №1838/113;

- Положением о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные программы образования (программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры) в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятым решением Ученого совета Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 24.09.2020, протокол № 2 ,введенным в действие приказом директора Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева от 02.10.2020 № 1755/210;

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы Б2.В.01.02(П)**  
**производственной (преддипломной) практики**

**1. Общая трудоемкость** (з.е./ ак. час): **6/216**. Форма промежуточного контроля: зачет с оценкой. Дисциплина изучается на 5 курсе в 10 семестре.

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Программа относится к обязательной части учебного плана блока Б2 «Практика» и рассчитана на проведение практики в 10 семестре обучения.

**3. Цель и задачи изучения дисциплины**

**Цель практики** состоит в формировании новых знаний, умений, навыков и компетенций будущей профессиональной деятельности в сфере автоматизации производственных процессов.

**Задачами практики** являются приобретение обучающимися знаний в области автоматизации технологических процессов, принципов работы и наладки автоматизированных систем управления, использования основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности, формирование и развитие умений самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, формирование навыков проведения анализа предметной области; выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования, подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

**4. Содержание дисциплины**

| № п/п              | Раздел                                                                                                                       | Всего      | Лекции   | Практические занятия | Самостоятельная работа, акад. ч. |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------------------|----------------------------------|
| 1                  | Ознакомление с технологическим процессом и объектами профессиональной деятельности и структурой предприятия (подразделения). | 80         | 2        | 2                    | 76                               |
| 2                  | Изучение основных объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.                                | 100        |          | 2                    | 98                               |
| 3                  | Систематизация материала, подготовка выпускной квалификационной работы..                                                     | 36         |          |                      | 36                               |
| <b>Всего часов</b> |                                                                                                                              | <b>216</b> | <b>2</b> | <b>4</b>             | <b>210</b>                       |

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

| Код и наименование УК<br>(перечень из п.1) | Код и наименование индикатора достижения УК<br>(перечень из п.1) |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | <b>УК-1. Способен</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>УК-1.1</b> Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b> Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><b>УК-1.3</b> Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.4</b> Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи; оценивания их достоинств и недостатков                                                                                               |
| 8  | <b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                 | <b>УК-2.1.</b> Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.3</b> Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм<br><b>УК-2.4</b> Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br><b>УК-2.5</b> Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |
| 9  | <b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                                                | <b>УК-6.1</b> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей<br><b>УК-6.2</b> Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста<br><b>УК-6.3</b> Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста<br><b>УК-6.4</b> Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития                                                              |
| 10 | <b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | <b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)<br><b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности<br><b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций                                                                                                  |
|    | <b>Код и наименование ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Код и наименование индикатора достижения ПК (перечень из п.1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|    |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | <b>ПК-1</b> Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии         | <b>ПК-1.1</b> Изучение технологического регламента, разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства<br><br><b>ПК-1.3</b> Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе                                                                                                                                                                                      |
| 12 | <b>ПК-2</b> Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов           | <b>ПК-2.1</b> Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><br><b>ПК-2.2</b> Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов<br><br><b>ПК-2.3</b> Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><br><b>ПК-2.4</b> Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><br><b>ПК-2.5</b> Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом |
| 13 | <b>ПК-3</b> Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими | <b>ПК-3.1</b> Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами<br><br><b>ПК-3.2</b> Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе<br><br><b>ПК-3.3</b> Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе<br><br><b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ                                                                          |



|    |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | <b>ПК-4</b><br>Способен<br>аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <p><b>ПК-4.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p> <p><b>ПК-4.2</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> <p><b>ПК-4.3</b> Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p> |
| 15 | <b>ПК-5</b> Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ                                                                    | <p><b>ПК-5.1</b> Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями</p> <p><b>ПК-5.2</b> Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов</p> <p><b>ПК-5.3</b> Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов</p>                                                                                                                                               |

и результатами обучения по дисциплине:

| № | В результате прохождения практики студент должен: |                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Знать: (перечень из п.1)</b>                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 1 | –                                                 | основы автоматизации различных технологических процессов; принципы работы и наладки автоматизированных систем управления                                                                                  |
| 2 | -                                                 | основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности                                                                        |
|   | <b>Уметь: (перечень из п.1)</b>                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 3 | -                                                 | самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии                                                                                                |
| 4 | -                                                 | выбирать новое технологическое оборудование; проводить публичную защиту своих выводов и отчета по практике                                                                                                |
|   | <b>Владеть: (перечень из п.1)</b>                 |                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | -                                                 | навыками использования современных научных методов познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций |
| 6 | -                                                 | навыками выбора, освоения и внедрения нового технологического оборудования                                                                                                                                |

## 6. Виды учебной работы и их объем

Семестр 10

| Вид учебной работы                           | Объем                  |            | в том числе в<br>форме<br>практической<br>подготовки |            |
|----------------------------------------------|------------------------|------------|------------------------------------------------------|------------|
|                                              | з.е.                   | акад. ч.   | з.е.                                                 | акад. ч.   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>         | <b>6</b>               | <b>216</b> |                                                      |            |
| Лекции                                       | 0,056                  | 2          | 0,056                                                | 2          |
| Практические занятия                         | 0,111                  | 4          | 0,111                                                | 4          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                | <b>5,99</b>            | <b>210</b> | <b>5,99</b>                                          | <b>210</b> |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 5,99                   | 210        | 5,99                                                 | 210        |
| <b>Форма контроля:</b>                       | <b>Зачет с оценкой</b> |            |                                                      |            |

**Дополнения и изменения к рабочей программе практики**

«  
основной образовательной программы

«»

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>изменения/<br>дополнения | Содержаниедополнения/изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения             |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1.                                |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |
|                                   |                                | протокол заседания Ученого<br>совета № от<br>« » 20 г. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин

« 30 » 06 2022 г.

## ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации

*Направление подготовки:*

**15.03.04 Автоматизация**

(Код и наименование направления подготовки)

**технологических процессов и производств**

*Направленность (профиль):*

**Автоматизация**

(Наименование профиля подготовки)

**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Форма обучения: очная, заочная**

Новомосковск – 2022

## Разработчик:

Доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация  
производственных процессов»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Лопатин А.Г.)

## Эксперт

Старший мастер цеха централизованного ремонта и технического обслуживания КИП и А  
Акционерного общества «НАК «Азот»

к.т.н.



(Лопатин К.Г.)

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетики

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

29 06 2022 г.

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

29 06 2022 г.

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

29 06 2022 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В соответствии с законом Российской Федерации «Об образовании» и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» заключительным и обязательным этапом подготовки обучающихся является государственная итоговая аттестация, которая проводится в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования, утвержденным Положением о государственной итоговой аттестации выпускников Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Государственная итоговая государственная аттестация выпускников проводится в Новомосковском институте РХТУ им. Д.И. Менделеева, имеющему государственную аккредитацию, по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, и завершается выдачей диплома государственного образца об уровне образования и квалификации. В соответствии с законодательством РФ устанавливается высшее образование, подтверждаемое присвоением выпускнику, освоившему основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки и успешно прошедшему итоговую аттестацию, квалификации (степени) «бакалавр».

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», рекомендациями Учебно-методической комиссии Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным преподавательским опытом.

## 2 ЦЕЛИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия качества подготовки по образовательной программе требованиям ФГОС ВО направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Задачами проведения государственной итоговой аттестации являются проверка уровня сформированной компетенций, определенных основной профессиональной образовательной программой, принятие решения о присвоении квалификации по результатам государственной итоговой аттестации и выдача документа об образовании.

Государственная итоговая аттестация обучающихся состоит из следующих форм аттестационных испытаний:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Во время проведения государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования.

## 3 МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Государственная итоговая аттестация в формах: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, реализуется в рамках Блока 3. Государственная итоговая аттестация основной профессиональной образовательной программы.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате этапа государственной итоговой аттестации – Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, у выпускника проверяется сформированность компетенций:

Таблица 4.1 – Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции (УК)                                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции (УК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                         | 2                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Системное и критическое мышление                          | <b>УК-1</b><br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                             | <b>УК-1.1</b><br>Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br><b>УК-1.2</b><br>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br><b>УК-1.3</b><br>При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;<br><b>УК-1.4</b><br>Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                         |
| Разработка и реализация проектов                          | <b>УК-2</b><br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>УК-2.1</b><br>Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения<br><b>УК-2.2</b><br>В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы<br><b>УК-2.3</b><br>В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы<br><b>УК-2.4</b><br>Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач<br><b>УК-2.5</b><br>Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования |

|                                                                  |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Командная работа и лидерство                                     | <b>УК-3</b><br>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                               | <b>УК-3.1</b><br>Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели<br><b>УК-3.2</b><br>При реализации своей роли в команде учитывает особенности поведения других членов команды<br><b>УК-3.3</b><br>Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата<br><b>УК-3.4</b><br>Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели<br><b>УК-3.5</b><br>Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат                                                                              |
| Коммуникация                                                     | <b>УК-4</b><br>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | <b>УК-4.1</b><br>Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия<br><b>УК-4.2</b><br>Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный<br><b>УК-4.3</b><br>Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции<br><b>УК-4.4</b><br>Представляет свою точку зрения при деловом общении и в публичных выступлениях                                                   |
| Межкультурное взаимодействие                                     | <b>УК-5</b><br>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                            | <b>УК-5.1.</b><br>Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем<br><b>УК-5.2.</b><br>Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии<br><b>УК-5.3.</b><br>Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения<br><b>УК-5.4</b><br>Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение) | <b>УК-6</b><br>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни       | <b>УК-6.1</b><br>Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей<br><b>УК-6.2</b><br>Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста<br><b>УК-6.3</b><br>Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста<br><b>УК-6.4</b><br>Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития                                                                                                                                                                                                             |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение) | <b>УК-7</b><br>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности          | <b>УК-7.1</b><br>Выбирает здоровые-сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности<br><b>УК-7.2</b><br>Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности<br><b>УК-7.3</b><br>Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                       |
| Безопасность                                                     | <b>УК-8</b>                                                                                                                                                      | <b>УК-8.1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                            |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| жизнедеятельности                                          | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)<br><b>УК-8.2</b><br>Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности<br><b>УК-8.3</b><br>Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций<br><b>УК-8.4</b><br>Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях                                                                                 |
| Инклюзивная компетентность                                 | <b>УК-9</b><br>Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах                | <b>УК-9.1</b><br>Совершенствует свою речевую культуру и обладает представлениями о принципах взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности, с учетом ментальных, социально-психологических и культурных особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья<br><b>УК-9.2</b><br>Планирует и осуществляет профессиональную деятельность, принимая во внимание необходимость приобщения к историческим, социокультурным и коммуникативным ценностям лиц, имеющих инвалидность или ограниченные возможности здоровья<br><b>УК-9.3</b><br>Взаимодействует с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах на основе индивидуально-ориентированного сознания и поведения по отношению к данной категории людей |
| Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность | <b>УК-10</b><br>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                | <b>УК-10.1</b><br>Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике<br><b>УК-10.2</b><br>Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей<br><b>УК-10.3</b><br>Использует финансовые инструменты для управления личными финансами и принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Гражданская позиция                                        | <b>УК-11</b><br>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению                                        | <b>УК-11.1</b><br>Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции в профессиональной деятельности, способы профилактики коррупции и ответственность за коррупционные правонарушения<br><b>УК-11.2</b><br>Формулирует гражданскую позицию нетерпимого отношения к коррупционному поведению<br><b>УК-11.3</b><br>Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции;<br><b>УК-11.4</b><br>Организует свою профессиональную деятельность, исключая любые коррупционные проявления                                                                                                                                                                                                                           |

Таблица 4.2 – Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника                                                                                       | Код и наименование индикаторов достижений общепрофессиональных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1</b><br>Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | <b>ОПК-1.1</b><br>Использует основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности<br><b>ОПК-1.2</b><br>Применяет теоретические и экспериментальные методы исследования<br><b>ОПК-1.3</b><br>Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин |



|                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ОПК-2</b><br/>Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;</p>                                                                                      | <p><b>ОПК-2.1</b><br/>Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов<br/><b>ОПК-2.2</b><br/>Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками<br/><b>ОПК-2.3</b><br/>Собирает, обрабатывает, анализирует и обобщает передовой отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>ОПК-3</b><br/>Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;</p>                             | <p><b>ОПК-3.1</b><br/>Знает законодательство Российской Федерации в области экономики и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках законодательства<br/><b>ОПК-3.2</b><br/>Знает основными положениями законодательства Российской Федерации в области экологии и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства<br/><b>ОПК-3.3</b><br/>Знает законодательство Российской Федерации в области трудового права и способен осуществлять свою профессиональную деятельность в рамках действующего законодательства</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>ОПК-4</b><br/>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</p>                                      | <p><b>ОПК-4.1</b><br/>Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов<br/><b>ОПК-4.2</b><br/>Знает современные программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности и принципы их работы<br/><b>ОПК-4.3</b><br/>Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности<br/><b>ОПК-4.4</b><br/>Умеет анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать ИТ-решения<br/><b>ОПК-4.5</b><br/>Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности</p> |
| <p><b>ОПК-5</b><br/>Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;</p>                               | <p><b>ОПК-5.1</b><br/>Демонстрирует знания основных стандартов оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности<br/><b>ОПК-5.2</b><br/>Способен применять нормативную документацию соответствующей области профессиональной деятельности<br/><b>ОПК-5.3</b><br/>Способен участвовать в разработке проектов нормативных материалов, технической документации (в том числе и в электронном виде), связанных с профессиональной деятельностью</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>ОПК-6</b><br/>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</p> | <p><b>ОПК-6.1</b><br/>Демонстрирует знания принципов информационной и библиографической культуры, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности<br/><b>ОПК-6.2</b><br/>Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности<br/><b>ОПК-6.3</b><br/>Владеет методами подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ОПК-7</b><br/>Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;</p>       | <p><b>ОПК-7.1</b><br/>Демонстрирует знание современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности<br/><b>ОПК-7.2</b><br/>Способен выбирать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в производственной деятельности<br/><b>ОПК-7.3</b><br/>Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов</p>                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>ОПК-8</b><br/>Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;</p>                                                          | <p><b>ОПК-8.1</b><br/>Знает структуру затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях<br/><b>ОПК-8.2</b><br/>Владеет навыками составления калькуляции затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях<br/><b>ОПК-8.3</b><br/>Проводит анализ затрат на обеспечение производственного процесса в подразделениях</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>ОПК-9</b><br/>Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;</p>                                                                                     | <p><b>ОПК-9.1</b><br/>Демонстрирует знание принципов работы и наладки технологического оборудования<br/><b>ОПК-9.2</b><br/>Способен выбирать новое технологическое оборудование<br/><b>ОПК-9.3</b><br/>Демонстрирует навыки освоения и внедрения нового технологического оборудования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>ОПК-10</b><br/>Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах;</p>                                              | <p><b>ОПК-10.1</b><br/>Самостоятельно разрабатывает план проведения научного эксперимента в области автоматизации технологических процессов и производств<br/><b>ОПК-10.2</b><br/>Способен осуществлять контроль и обеспечение экологической безопасности на рабочем месте; выявлять вредные факторы, связанные с проведением технологического процесса; проводить замеры и оценку вредных факторов производственной среды<br/><b>ОПК-10.3</b><br/>Умеет проводить мероприятия по профилактике производственной и экологической безопасности на рабочих местах производственных подразделений<br/><b>ОПК-10.4</b><br/>Способен оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим при авариях и чрезвычайных ситуациях, эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий, проводить анализ и оценивание риска</p> |
| <p><b>ОПК-11</b><br/>Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;</p> | <p><b>ОПК-11.1</b><br/>Самостоятельно разрабатывает план проведения научного эксперимента в области автоматизации технологических процессов и производств<br/><b>ОПК-11.2</b><br/>Свободно разбирается в номенклатуре современного оборудования и приборов для проведения научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств<br/><b>ОПК-11.3</b><br/>Обрабатывает и оценивает результаты научных экспериментов в области автоматизации технологических процессов и производств</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>ОПК-12</b><br/>Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;</p>                                                                        | <p><b>ОПК-12.1</b><br/>Оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными нормами и действующими ГОСТ<br/><b>ОПК-12.2</b><br/>Представляет результаты выполненной работы в виде отчетов, статей, тезисов на государственном языке РФ и на иностранном языке<br/><b>ОПК-12.3</b><br/>Докладывает результаты выполненной работы на практических занятиях, научных семинарах, конференциях на государственном языке РФ и на иностранном языке</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>ОПК-13</b><br/>Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;</p>                       | <p><b>ОПК-13.1</b><br/>Свободно разбирается в методах расчета систем автоматизации технологических процессов и производств<br/><b>ОПК-13.2</b><br/>Способен спроектировать систему автоматизации в зависимости от поставленной цели управления технологическим процессом<br/><b>ОПК-13.3</b><br/>Способен рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                     | регулирования применительно к конкретному технологическому процессу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ОПК-14</b><br>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. | <b>ОПК-14.1</b><br>Демонстрирует знание алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования<br><b>ОПК-14.2</b><br>Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при проектировании технологических процессов и оборудования<br><b>ОПК-14.3</b><br>Использует алгоритмы и компьютерные программы, пригодные при проектировании типовых технологических процессов и оборудования |

Таблица 4.3 – Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Задача профессиональной деятельности                                                                                                                                                        | Объект или область знания                                                               | Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)                                            | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Основание (профстандарт, анализ опыта)                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип задач профессиональной деятельности:</b>                                                                                                                                             |                                                                                         |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Технологический тип задач</b>                                                                                                                                                            |                                                                                         |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                             |
| Организация и проведение мероприятий по автоматизации и управлению химико-технологическими процессами реализуемых на оборудовании непрерывного и полунепрерывного и периодического действия | Анализ сложных технологических процессов химической технологии                          | <b>ПК-1</b><br>Анализ сложных технологических процессов в химии и химической технологии         | <b>ПК-1.1</b><br>Изучение технологического регламента разработанного организацией в соответствии с действующими нормативными документами РФ и определяющий технологический режим, порядок проведения операций технологического процесса, обеспечивающий выпуск продукции требуемого качества, а так же, безопасные условия эксплуатации производства<br><b>ПК-1.2</b><br>Определение факторов сложного технологического процесса с использованием прикладных программных средств проектирования технологических процессов<br><b>ПК-1.3</b><br>Выбор технологического оборудования применяемого в технологическом процессе               | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |
|                                                                                                                                                                                             | Разработка средств автоматизации для сложных химико-технологических процессов           | <b>ПК-2</b><br>Разработка средств автоматизации для сложных технологических процессов           | <b>ПК-2.1</b><br>Определение общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><b>ПК-2.2</b><br>Выбор средств текущего контроля технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.3</b><br>Выбор средств регулирования технологических факторов сложных технологических процессов<br><b>ПК-2.4</b><br>Реализация схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом<br><b>ПК-2.5</b><br>Проверка эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления сложным технологическим процессом | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |
|                                                                                                                                                                                             | Обеспечение текущего контроля сложных химико-технологических процессов и управления ими | <b>ПК-3</b><br>Обеспечение текущего контроля сложных технологических процессов и управления ими | <b>ПК-3.1</b><br>Принятие мер к устранению отказов системы автоматизированного и автоматического управления сложными технологическими процессами<br><b>ПК-3.2</b><br>Выявление причин отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе<br><b>ПК-3.3</b><br>Принятие мер к устранению отказов средств автоматизации, применяемых в технологическом процессе                                                                                                                                                                                                                                                         | ПС: 40.079 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов термического производства»<br>Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда |
| <b>Научно-исследовательский тип задач</b>                                                                                                                                                   |                                                                                         |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства). | <b>ПК-4</b><br>Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и управления качеством | <b>ПК-4.1</b><br>Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований<br><b>ПК-4.2</b><br>Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний<br><b>ПК-4.3</b><br>Подготовка предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»<br><br>Обобщение опыта работы |
| Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению прикладных задач химической технологии | Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства). | <b>ПК-5</b><br>Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданному алгоритму проведения исследовательских работ                                                              | <b>ПК-5.1</b><br>Проведение экспериментов в соответствии с установленными полномочиями<br><b>ПК-5.2</b><br>Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов<br><b>ПК-5.3</b><br>Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов                                                                                                                                               | ПС:40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»<br><br>Обобщение опыта работы |

## 5 ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТСТАЦИИ

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 324 ак.час. или 9 зачетных единиц (з.е).

| Вид учебной работы                                                                          | Всего ак.час.           | Семестры<br>ак.час             |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------|
|                                                                                             |                         | 8                              | 8                 |
| <b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b><br>в том числе: | <b>37,34</b>            | <b>36,67</b>                   | <b>0,67</b>       |
| Лекции                                                                                      | 36                      | 36                             |                   |
| Государственный экзамен                                                                     | 0,67                    | 0,67                           |                   |
| Защита ВКР                                                                                  | 0,67                    |                                | 0,67              |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                       | <b>286,66</b>           | <b>71,33</b>                   | <b>215,33</b>     |
| <b>Государственная итоговая аттестация</b>                                                  |                         | <b>государственный экзамен</b> | <b>защита ВКР</b> |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                                   | <b>ак.час.<br/>з.е.</b> | <b>324<br/>9</b>               | <b>108<br/>3</b>  |
|                                                                                             |                         |                                | <b>216<br/>6</b>  |

## 6 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТСТАЦИИ

### 6.1 Структура государственной итоговой аттестации

| № раздела                                                    | Наименование раздела ГИА                                                              | Лекции    | ГИА         | СРС           | Всего час. |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|---------------|------------|
| <b>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</b>  |                                                                                       |           |             |               |            |
| 1                                                            | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена                                  | 36        |             | 71,33         | 107,33     |
|                                                              | <b>Государственная итоговая аттестация</b>                                            |           |             |               |            |
|                                                              | Государственный экзамен                                                               |           | 0,67        |               | 0,67       |
|                                                              | <b>Итого</b>                                                                          | <b>36</b> | <b>0,67</b> | <b>71,33</b>  | <b>108</b> |
| <b>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</b> |                                                                                       |           |             |               |            |
| 2                                                            | Выпускная квалификационная работа: научный аппарат, структура, содержание, оформление |           |             | 5,33          | 5,33       |
| 3                                                            | Обработка научно-технической информации по тематике ВКР                               |           |             | 35            | 35         |
| 4                                                            | Практическое выполнение согласно задания на ВКР                                       |           |             | 115           | 115        |
| 5                                                            | Подведение итогов, обсуждение результатов ВКР                                         |           |             | 30            | 30         |
| 6                                                            | Оформление пояснительной записки ВКР и графического материала                         |           |             | 10            | 10         |
| 7                                                            | Проверка пояснительной записки на заимствования, нормоконтроль, устранение замечаний  |           |             | 10            | 10         |
| 8                                                            | Подготовка к защите и защита ВКР                                                      |           |             | 10            | 10         |
|                                                              | <b>Государственная итоговая аттестация</b>                                            |           |             |               |            |
|                                                              | Защита ВКР                                                                            |           | 0,67        |               | 0,67       |
|                                                              | <b>Итого</b>                                                                          |           | <b>0,67</b> | <b>215,33</b> | <b>216</b> |
|                                                              | <b>Всего</b>                                                                          | <b>36</b> | <b>1,34</b> | <b>286,66</b> | <b>324</b> |

### 6.2 Содержание разделов государственной итоговой аттестации

| № раздела | Наименование раздела ГИА                                                                   | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена                                       | Государственный экзамен – одна из стадий государственной итоговой аттестации. Цель государственного экзамена – проверка знаний студента по профильным предметам и готовность выпускника к будущей профессии. Порядок подготовки и проведения государственного экзамена. Повторение основных разделов профильных дисциплин                                            |
| 2         | Выпускная квалификационная работа: научный аппарат, структура, содержание, оформление      | Выпускная квалификационная работа как высшая форма учебно-исследовательской деятельности и основа аттестации. Цели и задачи выпускной квалификационной работы. Структура ВКР. Требования к выполнению и оформлению ВКР. Содержание и объем выпускной квалификационной работы. План работы над ВКР. Сбор материала для выполнения ВКР. Работа над разделом «Введение» |
| 3         | Обработка научно-технической информации по тематике ВКР                                    | Обработка теоретического материала: изучение, конспектирование и анализ литературы по теме ВКР. Работа над теоретической частью ВКР                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4         | Выполнение практической части согласно теме ВКР                                            | Работа над практической частью выпускной квалификационной работы согласно теме ВКР                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5         | Подведение итогов, обсуждение результатов ВКР                                              | Работа над разделом «Заключения». Составление списка использованных источников. Редактирование текста пояснительной записки выпускной квалификационной работы. Доработка выпускной квалификационной работы по замечаниям руководителя                                                                                                                                |
| 6         | Оформление пояснительной записки ВКР и графического материала                              | Оформление пояснительной записки выпускной квалификационной работы и графического материала в соответствии с требованиями                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7         | Проверка пояснительной записки на объем заимствований, нормоконтроль, устранение замечаний | Проверка пояснительной записки на объем заимствований. Нормоконтроль. Устранение замечаний                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|   |                                  |                                                                                                                                    |
|---|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | Подготовка к защите и защита ВКР | Получение отзыва руководителя. Подготовка доклада к защите ВКР. Процедура представления к защите выпускной квалификационной работы |
|---|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Вид самостоятельной работы                                    | Тематика самостоятельной работы обучающихся       |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Подготовка к сдаче государственного экзамена                  | Повторение основных разделов профильных дисциплин |
| Сбор и обработка материала для выполнения ВКР                 | Определена тематикой ВКР                          |
| Работа над теоретической частью ВКР                           | Определена тематикой ВКР                          |
| Работа над практической частью ВКР                            | Определена тематикой ВКР                          |
| Оформление пояснительной записки ВКР и графического материала | Определена тематикой ВКР                          |
| Подготовка к защите ВКР                                       | Определена тематикой ВКР                          |

## 8 ПОРЯДОК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с «Положением об итоговой государственной аттестации выпускников бакалавриата в Новомосковском институте РХТУ имени Д.И. Менделеева».

## 9 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся базируется на перечне компетенций с указанием этапов оценки их сформированности. Фонд оценочных средств обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения.

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации включает в себя:

- описание организации и проведения государственной итоговой аттестации обучающихся;
- порядок подготовки и проведения государственного экзамена;
- фонд оценочных средств для проведения государственного экзамена (перечень компетенций; описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций; описание шкал оценивания сформированности компетенций при проведении государственной итоговой аттестации; оценочные материалы для проведения государственной итоговой аттестации);
- порядок подготовки и проведения защиты выпускной квалификационной работы;
- фонд оценочных средств для проведения защиты выпускной квалификационной работы (перечень компетенций; описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций; описание шкал оценивания сформированности компетенций при проведении государственной итоговой аттестации; оценочные материалы для проведения государственной итоговой аттестации);
- порядок апелляции результатов государственной итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации является приложением к программе государственной итоговой аттестации и представлен в отдельном документе.

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перед государственной итоговой аттестацией студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием программы государственной итоговой аттестации;
- с целями и задачами государственной итоговой аттестации;
- методическими разработками по государственной итоговой аттестации, имеющимися в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с расписанием проведения испытаний государственной итоговой аттестации, графиком консультаций преподавателей.

### 10.1 Порядок подготовки к государственному экзамену по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Государственная аттестация бакалавра включает в себя защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

Государственный экзамен проводится по дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для дальнейшей профессиональной деятельности выпускников, с целью определения соответствия знаний, умений и навыков студентов по комплексу этих дисциплин требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

В связи с вышеизложенным, государственный экзамен по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» в НИ РХТУ проводится с целью проверки уровня и качества общей, и прежде всего, общепрофессиональной и специальной подготовки студентов по направлению, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки.

Содержание знаний и навыков студентов определяется за счет оценки:

1. Уровня их знаний и навыков, полученных при изучении теоретических дисциплин учебного плана направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

2. Способности к практическому применению полученных знаний и навыков.

Для оценки теоретических знаний и навыков студенту необходимо подготовить ответы на вопросы по следующим дисциплинам учебного плана направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» в НИ РХТУ:

1. Теория автоматического управления
2. Технические средства автоматизации
3. Моделирование систем и процессов
4. Управляющие вычислительные комплексы
5. Оптимальные системы управления
6. Автоматизация технологических процессов и производств
7. Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами

8. Проектирование автоматизированных систем
9. Диагностика и надежность систем автоматизации
10. Средства автоматизации и управления

Перечень вопросов и практических заданий по указанным дисциплинам, включаемых в экзаменационные билеты государственного экзамена (2 вопроса и 1 практическое задание в билете), утверждается деканом факультета НИ РХТУ и доводится до сведения студентов-выпускников. Примерный перечень указанных вопросов приведен в приложении 2. Рекомендуемая для студентов-выпускников литература для подготовки к указанным вопросам приведена в имеющихся на выпускающей кафедре рабочих программах отдельных дисциплин, известна студентам по изучению отдельных дисциплин в учебном процессе, дополнительно сообщается студентам при подготовке к государственному экзамену при проведении установочных (обзорных) лекций. В процессе подготовки к государственному экзамену студентам рекомендуется осуществлять предварительную подготовку ответов на теоретические вопросы.

Для оценки способности студента-выпускника применить на практике полученные знания, навыки и умения в процессе проведения государственного экзамена по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» помимо теоретических вопросов используется набор практических задач, предлагаемых для рассмотрения и решения экзаменуемым студентам. Практическое задание представляет собой междисциплинарную задачу по нескольким дисциплинам, входящим в государственный экзамен, позволяющих студенту решить поставленные проблемы. Студент должен показать свои навыки в решении практических задач, предложить способы решения и оценить эффективность применения этих способов. Перечень и содержание практических задач к государственному экзамену подготавливаются кафедрой «Автоматизация производственных процессов», после чего утверждаются деканом факультета НИ РХТУ.

В процессе рассмотрения ответов студента на вопросы практического задания экзаменационная комиссия по приему государственного экзамена оценивает:

- понимание студентом задач, поставленных перед ним в практическом задании;
- уровень методологического подхода (логичность, знание теоретических основ по данному вопросу);
- общую эффективность предложений студента.

Расписание и место проведения обзорных лекций по материалам государственного экзамена доводятся до сведения студентов кафедрой АПП не позднее, чем за неделю до начала проведения обзорных лекций.

### **10.1.2 Шкала оценивания формирования компетенций при сдаче государственного экзамена**

Контроль результатов обучения проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося заранее.

Государственный экзамен принимается экзаменационной комиссией, входящей в состав ГЭК. Экзаменационная комиссия формируется из ведущих преподавателей выпускающей кафедры НИ РХТУ, специалистов предприятий по профилю обучения и научных сотрудников других вузов.

Состав экзаменационной комиссии, сроки проведения государственного экзамена утверждается приказом директора НИ РХТУ.

В день начала государственного экзамена студенты, сдающие его в этот день, получают экзаменационный билет. Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- практическое задание.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

На подготовку к экзамену, который проводится в устной форме, студенту дается не менее 2 часов.

После окончания времени подготовки студенты отвечают на теоретические вопросы билета и демонстрируют решение задачи перед членами экзаменационной комиссии. В процессе ответа студента или после его завершения по всем вопросам экзаменационного билета студенту членами экзаменационной комиссии с разрешения ее председателя могут быть заданы уточняющие и дополнительные вопросы в пределах перечня, вынесенного на государственный экзамен.

По завершении экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает характер ответов каждого студента и проставляет каждому студенту согласованную оценку по итоговому экзамену в целом по системе:

- «отлично»,
- «хорошо»,
- «удовлетворительно»,
- «неудовлетворительно».

### **10.1.3 Порядок проведения государственного экзамена по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией. Экзаменационная комиссия формируется из ведущих преподавателей кафедры «Автоматизация производственных процессов» НИ РХТУ. В состав экзаменационной комиссии могут включаться и специалисты предприятий, ведущие преподаватели и научные сотрудники других вузов.

Состав экзаменационной комиссии, включая ее председателя и секретаря, утверждается приказом директора НИ РХТУ до начала проведения государственного экзамена.

На основании приказа директора НИ РХТУ, устанавливающего календарные сроки проведения государственного экзамена, заведующий кафедрой АПП подготавливает расписание экзамена с пофамильным указанием студентов, сдающих его по дням в пределах календарных сроков его проведения. Расписание государственного экзамена размещается на доске объявлений кафедры АПП не позднее, чем за неделю до начала экзамена.

В день начала государственного экзамена студенты, сдающие его в этот день, получают экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса, и практическую задачу.

На подготовку к экзамену, который проводится в устной форме, студенту дается 2 часа. При подготовке к ответу студенты делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарем экзаменационной комиссии листах бумаги со штампом факультета НИ РХТУ, на котором они обучаются.

После окончания времени подготовки студенты отвечают на теоретические вопросы билета и демонстрируют решение практической задачи перед членами экзаменационной комиссии. В процессе ответа студента или после его завершения по всем вопросам экзаменационного билета студенту членами экзаменационной комиссии с разрешения ее председателя могут быть заданы уточняющие и дополнительные вопросы в пределах перечня, вынесенного на государственный экзамен.

По завершении экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает характер ответов каждого студента и проставляет каждому студенту согласованную оценку по государственному экзамену в целом по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В случае расхождения мнения членов экзаменационной комиссии по итоговой оценке решение экзаменационной комиссии принимается на закрытом заседании простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председателя является решающим.



Итоговая оценка по экзамену заносится в протокол заседания экзаменационной комиссии, сообщается студенту и проставляется в зачетную книжку студента, где расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии (равно как и в протоколе).

В случае получения студентом по государственному экзамену итоговой оценки «неудовлетворительно» он может быть допущен к выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

## 10.2 Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы

### 10.2.1 Задачи выполнения выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения студентов в вузе и имеет целью не только аттестацию, но и закрепление, и расширение теоретических знаний, углубленное изучение одной из отраслей техники и/или объекта автоматизации, развитие расчетно-графических навыков, навыков разработки программного продукта, овладение навыками системного анализа и самостоятельного решения инженерных задач.

Студент должен уметь войти в новую для него предметную область, проанализировать структуру деятельности людей, занятых в этой сфере, и уметь предложить усовершенствовать деятельность за счет внедрения новых технологий, систем автоматизированного управления объектами, процессами и т.д., в том числе предприятиями.

В связи с ростом доли программного обеспечения в компьютерных системах (более 80 % от общих затрат), массовым производством и широким применением стандартизированных средств вычислительной техники (персональные ЭВМ, рабочие станции, базовые и специализированные вычислительные комплексы различной конфигурации и их отдельных компонентов высокого структурно-функционального уровня - процессоры, контроллеры, каналы и устройства ввода-вывода, устройства оперативной и внешней памяти и т.д.) представляется целесообразным ввести наряду с традиционными выпускными квалификационными работами, связанными прежде всего с разработкой и конструированием некоторого устройства (прибора, регулятора) или синтеза локальной САР, работы, в которых прежде всего разрабатывается программный продукт в виде программного обеспечения или информационной системы для конкретной предметной области. В случаях исследовательской направленности выпускной квалификационной работы в работе должно быть отражено научное исследование студента.

### 10.2.2 Содержание и объем выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа может быть посвящена разработке

- систем автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;

- средств технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математического, программного, информационного и технического обеспечения, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства;

Бакалавр должен быть готов к видам деятельности, которые выделяются в соответствии с его назначением и местом в системе производственно-технологической; научно-исследовательской и сервисно-эксплуатационной видам деятельности.

Цель выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКРБ), выбор тематики, структура и виды определены «Положением о выпускной квалификационной работе бакалавра в Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева»

Сопутствующими задачами выпускной квалификационной работы являются:

- выявление недостатков знаний, умений и навыков, препятствующих адаптации высоко квалифицированного специалиста к профессиональной деятельности в области проектно-конструкторской; производственно-технологической; организационно-управленческой; научно-исследовательской; сервисно-эксплуатационной,

- определение квалификационного уровня высококвалифицированного специалиста в сфере автоматизации технологических процессов и производств;

- создание основы для последующего роста квалификации бакалавра в выбранной им области приложения знаний, умений и навыков.

Для достижения поставленных задач бакалавр должен:

- определить сферу исследования деятельности предприятия в соответствии с собственными интересами и квалификацией;

- выбрать тему выпускной квалификационной работы;

- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы, сформировать цель и задачи исследований, определить предмет и объект исследований;

- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативно-техническую документацию, статистические (фактографические) материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой; определить целесообразность их использования в ходе проектирования;

- выявить и сформировать проблемы развития объекта исследований, его подразделений, определить причины их возникновения и факторы, способствующие и препятствующие их разрешению, дать прогноз возможного развития событий и учесть возможные риски;

- оценить целесообразность использования для достижения цели ВКРБ математических, статистических, логико-структурных и экспериментальных методов исследования;

- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами предприятия и требованиями нормоконтроля.

Ориентировочный объем пояснительной записки выпускной квалификационной работы и ее основных частей, а также графической части приведен в таблице.

Ориентировочный объем и процентное соотношение основных частей пояснительной записки и графической части дипломного проекта (работы)

| Наименование части пояснительной записки выпускной квалификационной работы | Процент общего объема | Листы графической части | Страницы пояснительной записки |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Введение                                                                   | 5-6                   |                         | 2-4                            |
| Теоретическая часть                                                        | 20-25                 | 1-2                     | 25-30                          |
| Практическая часть                                                         | 30-50                 | 4-8                     | 25-40                          |
| Заключение                                                                 | 5-6                   | 1                       | 2-4                            |
| Список использованных источников                                           | 1-2                   |                         | 1-2                            |
| Приложения                                                                 | 0-10                  | 0-1                     | 5-10                           |
| Всего                                                                      | 100                   | 6-12                    | 60-90                          |

Части пояснительной записки выпускной квалификационной работы содержат в себе 3-7 разделов. Наименования разделов должны соответствовать теме выпускной квалификационной работы.

Во введении к пояснительной записке следует кратко сформулировать поставленную задачу, раскрыть ее актуальность, сделать обзор литературы по данному вопросу (отечественной и иностранной), указать основные принципиальные отличия разрабатываемого проекта от существующих.

В теоретической части пояснительной записки к проекту (работе) должны быть представлены:

- системный анализ задачи, обзор и сравнительный анализ методов и средств ее решения;
- выбор и обоснование подхода к решению задачи;
- описание конкретной предметной области, на основе которой проводится проектирование;
- место разрабатываемой системы управления (устройства) в производственном процессе;
- анализ функций, которые должна выполнять проектируемая система (компонент системы), анализ условий ее работы и технических требований;
- описание жизненного цикла системы;
- обзор и анализ существующих систем и продуктов-аналогов, патентный поиск с выявлением новизны своей разработки в соответствии с общими правилами защиты авторского права.

Практическая часть пояснительной записки должна содержать:

- описание предметной области проектирования, структурной, структурно-функциональной схем, необходимых алгоритмов и т.п.;
- выбор и обоснование элементной базы, среды и инструментальных средств разработки и оборудования;
- описание этапов проектирования разрабатываемой системы, аппаратно-программного комплекса и т.п.;
- при необходимости расчет параметров оптимизации, других необходимых компонентов, их характеристик, расчет надежности и технико-экономических критериев оборудования;
- исследование разработанной системы (компонента, устройства и т.д.) с использованием как аналитических, так и численных методов;
- рекомендуется также экспериментальное исследование, включающее обоснование эксперимента, макетирование и др., описание этапов внедрения разработки и руководства для пользователей.

В заключении работы необходимо подвести итог проделанной работе, оценить полученные результаты и проанализировать выполнение поставленных целей и требований.

Список использованных источников должен быть составлен в соответствии с ГОСТ.

Графический материал. Для защиты выпускной квалификационной работы студент должен подготовить соответствующий графический материал, который может быть выполнен в виде презентации. Содержание графического материала оговаривается с руководителем работы. Желательно наличие слайдов с изложением сравнительного анализа известных и предлагаемых методов (алгоритмов), предлагаемых (исследованных) моделей и т.д.

При защите работы к обязательным графическим материалам относятся:

- схема технологических потоков предметной области;
- плакаты, иллюстрирующие постановку задачи по обработке информации, методы и алгоритмы ее решения, структуры данных, полученные теоретические и экспериментальные оценки разработанных средств.
- структурная и/или структурно-функциональная схемы разрабатываемой системы (подсистемы) с описанием ее предметной области;
- плакат, иллюстрирующий результаты разработки.

В конце пояснительной записки (после приложений) приводится графический материал (слайды), представленный в формате А4 с указанием номеров слайдов.

Если по материалам выпускной квалификационной работы студентом написана статья или получен патент, то их следует считать составной частью научно-исследовательской работы, и они могут быть представлены в качестве дополнительного материала к защите ВКР.

В случае выполнения выпускной квалификационной работы исследовательского плана последняя должна представлять собой небольшое, но законченное самостоятельное научное исследование по заданной теме. Результаты такой работы оформляются в форме отчета по научно-исследовательской работе (НИР) и должны включать в себя следующие обязательные разделы:

- цель работы и содержание исследований;
- обзор и анализ существующих методов и/или средств решения поставленной задачи, формулировка основного недостатка существующего аналога по результатам системного анализа;
- описание научного способа реализации поставленной задачи и указание используемого математического аппарата;
- результаты проведенных исследований и выводы;
- технические предложения и/или соответствующие методические указания.

Научно-техническая документация (чертежи со структурными, функциональными и принципиальными схемами, алгоритмы и проч.) при выполнении выпускной квалификационной работы может не оформляться в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД, однако сама пояснительная записка должна быть выполнена в соответствии с изложенными здесь требованиями. Желательно для выпускной квалификационной работы наличие подготовленной к опубликованию научной статьи, выступление на научно-технических конференциях и семинарах.

### 10.2.3 Составление и утверждение тем выпускных квалификационных работ

Тематика выпускных квалификационных работ должна соответствовать направлению подготовки и быть актуальной, соответствовать месту прохождения студентом преддипломной практики.

Разработка тематики выпускных квалификационных работ осуществляется профилирующей кафедрой систематически и заблаговременно. Выпускающая кафедра разрабатывает, а директор утверждает темы выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, и доводит его до сведения обучающимся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. Обучающимся предоставляется право выбора темы и руководителя, причем студент может предложить свою тему выпускной квалификационной работы с ее обоснованием.

Проект приказа на прохождение преддипломной практики и о темах выпускных квалификационных работ вносится заведующим выпускающей кафедры, согласовывается зам. директора по учебной работе, начальником учебной части, деканами факультетов и зав. производственной практикой. Приказ визируется директором института (филиала).

Руководителями могут быть преподаватели, научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты выпускающей кафедры, а также в качестве соруководителей могут быть привлечены специалисты из других подразделений ВУЗа, предприятий, учреждений и фирм.

Перед началом преддипломной практики руководители выдают студентам предварительные задания в соответствии с избранной темой работы. После завершения преддипломной практики перед началом выполнения выпускных квалификационных работ на основании избранной темы и результатов практики составляется окончательное задание на бланке установленного образца. Задание утверждается заведующим кафедрой.

Задание на выпускную квалификационную работу должно включать в себя следующие сведения:

- тему работы;
- срок сдачи готовой работы;
- исходные данные;
- содержание расчетно-пояснительной записки (перечень основных разделов пояснительной записки);
- перечень графического материала (с точным указанием обязательных слайдов).

Для работ, выполняемых вне института (на месте будущей работы студента) - на производстве, в организациях, учреждениях, фирмах - порядок составления и утверждения тем следующий. В начале 7 семестра студенты по своей инициативе, а в случае распределения - с помощью руководителя преддипломной практики, выясняют возможные темы работ и заблаговременно согласовывают выбранную тему с заведующим выпускающей кафедрой. Руководство предприятия (организации, фирмы) должно предложить институту (заведующему выпускающей кафедрой) в качестве соруководителя работы сотрудника из числа наиболее опытных дипломированных инженеров и специалистов. Название темы, развернутое содержание задания, а также фамилия соруководителя (с указанием занимаемой должности, номера диплома об окончании вуза и даты его выдачи) сообщаются предприятием институту (филиалу).

Заведующий выпускающей кафедрой выносит заключение о соответствии темы данному направлению подготовки и дает или не дает согласие на ее выполнение. Предприятию сообщается об этом. Согласование темы и кандидатуры соруководителя должно быть завершено до утверждения тем выпускных квалификационных работ.

#### **10.2.4 Руководство выполнением выпускных квалификационных работ и контроль его выполнения**

Выпускная квалификационная работа - это самостоятельная работа студента, в связи с чем он несет личную ответственность за принятые им научно-технические решения, за правильность всех вычислений, графических работ, результатов моделирования и оформления пояснительной записки, а также за представление работы к установленному сроку. На результаты выполнения выпускной квалификационной работы распространяются права на интеллектуальную собственность.

Руководитель работы оказывают студенту помощь в выборе методов анализа, расчетов, литературы и других источников информации, а также критикует принятые им решения и проверяет выполненные работы.

В начале проектирования руководитель должен оказать студенту помощь в составлении календарного графика работы с указанием очередности, сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов, утвердить график и контролировать его выполнение.

Если студент выполняет выпускную квалификационную работу на производстве (в фирме, организации), то соруководитель работы от предприятия должен регулярно извещать руководителя работы или ответственного за выполнение выпускных квалификационных на кафедре письменно или по телефону о состоянии работы.

В ходе выполнения выпускных квалификационных работ на заседаниях выпускной кафедры регулярно заслушиваются доклады руководителей работ о ходе работы студентов.

Деканы следят за ходом выполнения выпускных квалификационных работ и принимают меры по устранению выявленных недостатков. Ежегодно на заседании Совета факультета обсуждаются вопросы, связанные с выполнением выпускных квалификационных работ и намечаются мероприятия по его улучшению.

При необходимости допуска студентов к работам предыдущих выпусков, что определяется руководителем работы, должен быть соблюден следующий порядок:

- руководитель определяет конкретную работу, с которой должен ознакомиться студент;
- студент пишет заявление на имя заведующего выпускной кафедрой с просьбой разрешить пользоваться конкретной работой;
- руководитель визирует заявление и указывают, на какой срок можно выдать работу студенту;
- окончательное решение дает заведующий выпускной кафедрой.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на защиту ВКР по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из организации с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанности по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в организации на период времени, установленный организацией, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением организации ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности)

#### **10.2.4 Порядок представления работы к защите**

##### **10.2.4.1 Проверка ВКР на объем заимствования**

Допуск обучающегося к защите ВКР осуществляется с учетом проверки её содержания на объём заимствований и размещения текста ВКР в ЭБС Института за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну.

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется в целях повышения контроля степени самостоятельности выполнения обучающимися работ, а также соблюдения ими прав интеллектуальной собственности граждан и юридических лиц.

Проверка текстов ВКР обучающихся на уникальность осуществляется с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ», размещенного на сайте Университета.

Проверка ВКР обучающихся, за исключением ВКР, содержащих сведения, составляющих государственную тайну, с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» является обязательной.

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 руководителю ВКР, вместе с окончательным вариантом ВКР, её электронную версию (возможные форматы: doc, rtf, txt, pdf) для проверки с использованием сервиса «Антиплагиат РХТУ» не позднее, чем за 7 дней до даты защиты.

Руководитель ВКР передает электронный файл секретарю ГЭК, который в течение 1 суток направляет файл на проверку.

Справка (отчет) о уровне заимствований, получаемая секретарем ГЭК, передается им в течение 1 суток зав. кафедрой, 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) о 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 указывается допускается ли ВКР к защите.

Если после второй (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 допускается к защите и передается в библиотеку Института.

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 несет ответственность за соответствие текста защищаемой ВКР содержанию электронной версии ВКР, переданной руководителю.

Секретарь ГЭК несет 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.

#### **10.2.4.2 Порядок представления ВКР к защите**

Законченная и проверенная на объем заимствования работа, подписанная студентом и консультантами, представляется руководителю работы. После проверки работы руководитель подписывает пояснительную записку и графический материал, составляет отзыв в письменном виде, в котором дается оценка:

- актуальности работы;
- инженерного подхода к решению поставленных задач;
- наиболее интересных разделов и возможности внедрения и/или перспективах использования работы;
- степени самостоятельности и инициативности студента;
- умения пользоваться вычислительной техникой и научно-технической литературой;
- регулярности и ритмичности работы над работой, уровне теоретических знаний студента и его навыках работы.

При необходимости отмечаются недостатки работы.

В конце отзыва дается общий вывод о возможности присвоения студенту квалификации бакалавра техники и технологий по данному направлению. Оценка в отзыве руководителя не проставляется.

Пояснительную записку к выпускной квалификационной работе, а также графический материал необходимо представить нормоконтролеру кафедры для проверки соответствию оформления документации требованиям ГОСТ. При правильном оформлении документации нормоконтролер визирует титульный лист пояснительной записки и листы графического материала.

Заведующий кафедрой, ознакомившись с выпускной квалификационной работой, решает вопрос о допуске к защите, ставит свою подпись на титульном листе пояснительной записки, задании и листах графического материала.

#### **10.2.4.3 Защита выпускной квалификационной работы**

Защита работы проводится, как правило, в институте. В исключительных случаях защита может проходить с согласия ВУЗа в организации по месту выполнения работы, если эта организация имеет разрешение Министерства образования и науки РФ на проведение ГЭК по данному направлению.

Состав ГЭК и расписание заседаний составляются профилирующей кафедрой, утверждаются приказом директора института не позднее, чем за месяц до начала защит. По согласованию с руководителями работ для каждого студента определяется день защиты, и студент ставится об этом в известность. День и очередность защиты каждому студенту окончательно назначают не позднее, чем за неделю до начала работы ГЭК.

При защите выпускной квалификационной работы желательно присутствие руководителя. Вход на защиту для всех желающих является свободным.

Защита работы проводится в следующем порядке.

Студент в течение 7-10 минут излагает основные положения своей работы:

- постановку задачи, технические требования и их краткий анализ;
- принятые пути решения поставленной задачи и полученные результаты;
- сравнение разработанной системы (изделия) с аналогами и оценка технико-экономической эффективности принятых решений;
- положительные, по мнению студента, стороны работы: новизна, исследовательский характер, экспериментальная проработка, практическая ценность, подготовленные статьи, заявки на предполагаемые изобретения и др.;
- заключение.

После доклада студенту задаются вопросы. Вопросы могут задавать как члены ГЭК, так и присутствующие на защите.

После ответа на вопросы секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя (если руководитель присутствует на защите, то секретарь предлагает ему выступить) и Справку об объеме заимствований в тексте пояснительной записки к ВКР.

В заключительном слове студенту следует ответить на замечания, указанные в отзыве.

После защиты работ ГЭК на закрытом заседании обсуждает результаты и большинством голосов выносит решение об оценке. Результаты решения ГЭК объявляют студентам в тот же день после оформления протоколов. В протоколах ГЭК должно быть отмечено наличие внедрения (использование результатов), рекомендации на представление работы на выставки.

Студенту, защитившему выпускную квалификационную работу, решением ГЭК присваивается звание бакалавра техники и технологий в соответствии с квалификационной характеристикой направления. На основании решения ГЭК студенту выдается диплом.

Студенту института, сдавшему экзамены с оценкой "отлично" не менее чем по 75% всех дисциплин учебного плана, а по остальным дисциплинам с оценкой "хорошо" и защитившему выпускную квалификационную работу с оценкой "отлично", присуждается диплом с отличием.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на защиту ВКР по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из организации с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в организации на период времени, установленный организацией, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию студента решением организации ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

### **10.3 Порядок апелляции результатов государственной итоговой аттестации**

Студент имеет право на апелляцию только по вопросам, связанным с процедурой проведения государственного экзамена или защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция подается в виде письменного заявления Председателю ГЭК не позднее следующего рабочего дня после прохождения государственного экзамена или защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция рассматривается в течение суток со дня её подачи на повторном заседании ГЭК по приему государственного экзамена или по защите выпускной квалификационной работы в присутствии зам. директора НИ РХТУ по учебной работе и студента, подавшего апелляцию. Решение ГЭК в расширенном составе по апелляции является окончательным. Повторная апелляция не принимается.

Для студентов, не проходивших сдачу государственного экзамена по уважительной причине, организуется сдача в сроки, предусмотренные для официальных пересдач. Студентам, не выполнившим или не защитившим выпускную квалификационную работу по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других подтвержденных документально случаях) предоставляется возможность выполнить и защитить выпускную квалификационную работу без отчисления из НИ РХТУ. Дополнительные заседания ГЭК организуются в установленные директором НИ РХТУ сроки не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим государственную итоговую аттестацию по уважительной причине.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на защиту ВКР по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из организации с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в организации на период времени, установленный организацией, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением организации ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

### **10.4 Методические рекомендации по организации и осуществлению самостоятельной работы обучающегося**

#### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студента при подготовке к государственной итоговой аттестации**

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося при подготовке к государственной итоговой аттестации включает:

1. Конспекты лекций по дисциплинам
2. Основная и дополнительная литература (см. ниже).
3. Методические указания для обучающихся по государственной итоговой аттестации
4. Интернет-ресурсы (см. ниже)
5. Информационные справочные системы (см. ниже)
6. Монографии, научные статьи, Интернет-публикации по тематике дисциплины
7. Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся (см. выше).

#### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающегося**

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это деятельность обучающихся, которую они совершают без непосредственной помощи и указаний преподавателя, руководствуясь сформировавшимися ранее представлениями о порядке и правильности выполнения операций. Цель СРС 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 обучающимися самостоятельной познавательной деятельности в обучении, и является видом учебного труда, способствующего формированию у студентов самостоятельности.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Обучающимся следует:

- руководствоваться планом пунктов выполнения ВКР;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые руководителем ВКР для самостоятельного выполнения, и разбирать на консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке соответствующие локальные нормативные документы ВУЗа.

#### **Методические рекомендации по работе с литературой**

В рабочей программе представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы обучающегося начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины

В данной программе приведен перечень основных и дополнительных источников, которые предлагается изучить в процессе выполнения, подготовки к защите ВКР. Кроме того, для расширения и углубления знаний по данной тематике 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.

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 вернуться к ним, перечитать или переписать нужную информацию.

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

## 10.5 Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов профессорско-преподавательский состав должен первоначально ознакомиться с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов. При необходимости организуется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

При необходимости используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости есть возможность проводить занятия на 1-ом этаже учебного корпуса. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусматривается доступная форма предоставления заданий и других материалов, 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).

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на задаваемые вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 11 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Информационную поддержку подготовки к государственной итоговой аттестации осуществляет библиотека ВУЗа, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) ВУЗа, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### 11.1 Основная и дополнительная литература для подготовки к государственной итоговой аттестации

#### а) основная литература

| Основная литература                                                                                                                                                                                                                 | Режим доступа      | Обеспеченность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------|
| Автоматическое управление в химической промышленности [Текст] : учеб. для вузов / под ред. Е.Г.Дудникова. - М. : Химия, 1987. - 368                                                                                                 | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Лопатина С.В., Брыков Б.А., Лопатин А.Г. Технические средства автоматизации. — ФГБОУ ВО Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева Новомосковский институт (филиал) РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. — 101 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да             |
| Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [Текст] : спр. пособ. / А. С. Клюев [и др.] ; ред. А. С. Клюев. - 3-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2013. - 367 с.                                            | Библиотека НИ РХТУ | Да             |

|                                                                                                                                                                                          |                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|
| Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля [Текст] / А. С. Ключев [и др.] ; ред. А. С. Ключев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2014. - 431 с. | Библиотека НИ РХТУ | Да |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----|

#### б) дополнительная литература

| Дополнительная литература                                                                                                                                                                | Режим доступа                                                                                                | Обеспеченность |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Автоматизация производственных процессов в химической промышленности [Текст] / В. В. Шувалов, Г. А. Огаджанов, В. А. Голубятников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1991. - 478 | Библиотека НИ РХТУ                                                                                           | Да             |
| Певзнер Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения: учебное пособие / Л. Д. Певзнер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 604 с.                                                  | ЭБС «Лань». Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/212354">https://e.lanbook.com/book/212354</a> | Да             |
| Коновалов Б. И. Теория автоматического управления: учебное пособие для вузов / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев. 6-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 220 с.                       | ЭБС «Лань». Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/238508">https://e.lanbook.com/book/238508</a> | Да             |

Список основной и дополнительной литературы для подготовки к государственной итоговой аттестации может дополняться по рекомендациям руководителя ВКР в соответствии с тематикой выпускной квалификационной работы.

## 11.2 Информационные и информационно-образовательные ресурсы

**Электронные библиотечные ресурсы** Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Договор № 33.03-П-2.7-9193/2025 от 18.06.2025г.; Срок действия с 18.06.2025г. по 17.06.2026г. <https://e.lanbook.com/>

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.rsl.ru> - Российская Государственная Библиотека
3. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
4. <http://lib.msu.ru> - Научная библиотека Московского государственного университета
5. <http://window.edu.ru> - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
6. <http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll> - Сайт ФИПС. Информация о патентах
7. <http://findebookee.com/> - поисковая система по книгам
8. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

## 11.3 Программное обеспечение

| Название                                | Назначение                        | Тип лицензии                            |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| MS Windows 10 Pro                       | Операционная систем               | коммерческая                            |
| MS Office 2019 Standart                 | Офисный пакет                     | коммерческая                            |
| CorelDRAW Graphics Suite 2021           | Графический редактор              | коммерческая                            |
| DocsVision 5.5 клиент                   | Клиент системы документооборота   | коммерческая                            |
| Autodesk AutoCAD 2021                   | CAD                               | коммерческая                            |
| Kaspersky Endpoint Security for Windows | Защита рабочих станций            | коммерческая<br>22.08.2022 — 05.09.2023 |
| 3S CoDeSys V2.3.9.41                    | SCADA система                     | демо-версия                             |
| TraceMode 6.10.1                        | SCADA система                     | демо-версия                             |
| MotorTester 10.4.1                      | Для проверки двигателей           | демо-версия                             |
| SimInTech                               | Моделирование динамических систем | демо-версия                             |
| Apache NetBeans                         | IDE                               | open source                             |
| MS Visual Studio Community Edition      | IDE                               | free                                    |
| Scilab 6.1.1                            | Математические вычисления         | open source                             |
| Oracle VM VirtualBox                    | Среда виртуализации               | free                                    |

Список программного обеспечения для подготовки к государственной итоговой аттестации может дополняться по рекомендациям руководителя ВКР в соответствии с тематикой выпускной квалификационной работы.

## 12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, проведения ГЭ и защиты ВКР, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                    | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория, аудитория для защиты ВКР (108 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска.<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.109а)                                                                                                                                                            | приспособлено (аудитория на первом этаже)                                                                |
| Аудитория для проведения ГЭ (104, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29)                   | Учебная мебель, доска.<br>Шкаф автоматический управления для учебных целей (2шт)<br>ПК Realm (4шт)<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ         |

|                                                                                                     |                                                                                                                                            |                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (310, учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>Презентационная техника: ноутбук, проектор, экран (постоянное место хранения: ауд.309)<br>Компьютеры «Realm» 10шт | приспособлено* для слабовидящих, слабослышащих и иных видов соматических заболеваний и лиц с ОВЗ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                          |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                 | Принтер матричный 2 шт.<br>Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle        |                                                               |
| Аудитория для лиц с ограниченными возможностями и самостоятельной работы студентов (107 учебный корпус 1, Трудовые Резервы, 29) | Учебная мебель, доска<br>ПК (2шт) Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle | приспособлено (аудитория на первом этаже, отсутствие порогов) |

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости имеется возможность проведения установочных и обзорных лекций, государственного экзамена, защиты выпускных квалификационных работ на 1-ом этаже учебного корпуса. Возле входных дверей в учебный корпус установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК.



**Дополнения и изменения к программе государственной итоговой аттестации**

**Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств**

| Номер<br>изменения /<br>дополнения | Содержание дополнения / изменения | Основание внесения<br>изменения/дополнения              |
|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                    |                                   | протокол заседания кафедры № ____ от<br>«__» __ 202__г. |
|                                    |                                   | протокол заседания кафедры № ____ от<br>«__» __ 202__г. |
|                                    |                                   | протокол заседания кафедры № ____ от<br>«__» __ 202__г. |